

Общество с ограниченной ответственностью «Академия «Эфир»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Филатов Д.А.

 « 1 »

2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ -
ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ**
по профессии
13321 Лаборант химического анализа

2024 г.

Принята на заседании
Методического совета
от «01» апреля 2024 г.
Протокол № 1

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	3
1.1. Нормативно-правовая основа разработки программы	3
1.2. Цель реализации Программы.....	4
1.3. Требования к результатам освоения Программы	4
2. Содержание Программы.....	6
2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН	7
2.2. Календарный учебный график.....	8
2.3. Тематический план и содержание учебной программы	8
3. Организационно-педагогические условия реализации Программы.....	12
3.1. Материально-технические условия реализации Программы	12
3.1.1. Материально-техническое оснащение учебного кабинета № 1	12
3.1.2. Материально-техническое оснащение лаборатории:	13
3.2. Учебно-методическое обеспечение Программы	14
3.3. Кадровые условия реализации Программы.....	17
4. Контроль и оценка качества освоения Программы.....	17
5. Список использованных источников и литературы.....	20

1. Общие положения

1.1. Нормативно-правовая основа разработки программы

Программа профессионального обучения по программе профессиональной подготовки по профессии 13321 Лаборант химического анализа (далее - Программа) разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации»;
- Постановлением Минтруда РФ от 10.11.1992 № 31 (ред. от 24.11.2008) «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих»;
- Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Приказом Минтруда России от 27.11.2020 № 834н «Об утверждении правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 ноября 2020 года № 835н «Об утверждении Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»;
- Общими положениями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР; раздела

«Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1 (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. № 31/3-30) (с изменениями от 12 октября 1987 г., 18 декабря 1989 г., 15 мая, 22 июня, 18 декабря 1990 г., 24 декабря 1992 г., 11 февраля, 19 июля 1993 г., 29 июня 1995 г., 1 июня 1998 г., 17 мая 2001 г., 31 июля 2007 г., 20 октября 2008 г., 17 апреля 2009 г., от 9 апреля 2018 г.).

1.2. Цель реализации Программы

Лаборант химического анализа – сотрудник, занимающийся химическим и физико-химическим анализом различных веществ: руд, нефти и нефтепродуктов, сплавов металлов, кислот, солей и др. Основная деятельность связана с получением информации о химическом составе или химических свойствах тех или иных образцов жидкостей, газов, паров и твердых веществ в целях контроля качества производимой продукции, охраны окружающей среды и пр.

Цель. Реализация Программы направлена на формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессионального вида деятельности по профессии «Лаборант химического анализа».

Освоение программы позволит слушателям овладеть новыми видами деятельности:

- подготовка химической посуды, приборов и лабораторного оборудования к проведению анализа;
- приготовление проб и растворов различной концентрации.

1.3. Требования к результатам освоения Программы

Слушатель в результате освоения программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

- проведение простых однородных анализов по принятой методике без предварительного разделения компонентов;

- выполнение капельного анализа электролита и других веществ с помощью реактивов, фильтровальной бумаги, фарфоровой пластинки;
- проведение химического анализа жидких, газообразных, твердых веществ и материалов;
- определение плотности жидких веществ ареометром, щелочности среды и температуры каплепадения.
- определение температуры плавления и застывания горючих материалов.
- участие в приготовлении титрованных растворов и паяльных флюсов.
- определение процентного содержания влаги в анализируемых материалах с применением химико-технических весов.
- приготовление средних проб жидких и твердых материалов для анализа.
- наблюдение за работой лабораторной установки, запись ее показаний

В результате освоения программы слушатель должен

Знать:

- методики проведения простых анализов;
- элементарные основы общей и аналитической химии,
- правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;
- правила приготовления средних проб;
- правила работы в химической лаборатории.

Уметь:

- подготовить рабочее место и рационально распределять оборудование, приборы и оснастки для проведения работ;
- осуществлять проверку работоспособности оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов;
- выбирать приборы и оборудование для проведения анализов;
- диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования и контролировать исправность приспособлений и приборов;
- составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты для выполнения плановых работ по химическому анализу воды;
- определять неисправность и обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации;
- осуществлять поиск решения проблем, возникающих при проведении повышения квалификации, сертификации и аттестации профессиональных компетенций.

2. Содержание Программы

Категория слушателей: к освоению программы профессионального обучения по программе профессиональной подготовки допускаются лица, не имеющие профессию рабочего, должность служащего, в возрасте не моложе 18 лет.

Нормативный срок освоения программы

Слушатели по программе профессиональной подготовки проходят обучение по программе в объеме 506 часов. Из них очное обучение – 158 часа (аудиторные занятия, консультации, аттестация), самостоятельное обучение – 228 часа, производственное обучение – 122 часов.

Форма обучения: очно-заочная, заочная с применением дистанционных образовательных технологий. Программа предусматривает

следующие виды учебных занятий: лекционные и практические занятия, самостоятельная работа.

Реализация программ профессионального обучения сопровождается проведением промежуточной аттестации обучающихся. Форма, периодичность и порядок проведения промежуточной аттестации слушателей определяется ООО «Академия «Эфир».

Профессиональное обучение завершается итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена.

Лицам, успешно освоившим Программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ о квалификации: свидетельство о профессии рабочего, должности служащего.

Лицам, не прошедшим итоговой аттестации или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть основной программы профессионального обучения и (или) отчисленным из организации, осуществляющей образовательную деятельность, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Квалификация: лаборант по химическому анализу.

2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименования модуля	Всего часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка, часов		Практика, часов		Самостоятельная работа, часов
		Всего аудиторных, ч.	в т.ч. практические и лабораторные занятия	под руководством преподавателя	на рабочем месте обучающегося	
Модуль 1. Общепрофессиональный модуль	156	56	34	-	-	100
Модуль 2. Профессиональное	220	92	54	-	-	128

обучение						
Промежуточная аттестация (зачет)	4	4	-	-	-	-
Производственная практика	120	-	-	30	90	-
Консультации	2	2	-	-	-	-
Итоговая аттестация (квалификационный экзамен)	4	4	-	-	--	-
<i>Всего:</i>	<i>506</i>	<i>158</i>	<i>92</i>	<i>120</i>		<i>228</i>

2.2. Календарный учебный график

Период обучения (недели)*	Наименование модуля
1 - 4 недели	Модуль 1. Общепрофессиональный модуль
5 - 9 недели	Модуль 2. Профессиональное обучение
9 - 12 недели	Производственная практика
13 неделя	Итоговая аттестация

*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий.

2.3. Тематический план и содержание учебной программы

Наименование разделов (модулей) и тем	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Модуль 1. Общепрофессиональный модуль/Общетеоретический модуль		156
Тема 1. Основы общей и аналитической химии	Содержание учебного материала: Основные химические понятия и законы. Основные классы неорганических и органических соединений. Аналитическая химия: предмет, задачи и перспективы развития. Основные типы химических реакций Основные характеристики методов. Количественный анализ: сущность, методы, классификация Титриметрический (объемный) анализ, его сущность и методы Метод нейтрализации (кислотно-основное титрование) Требования, предъявляемые к анализу веществ. Метрологические основы аналитической химии.	46
	Практическая работа: - расчеты и обработка результатов анализа; - ионные реакции; - окислительно-восстановительные реакции; - метод нейтрализации;	

	<ul style="list-style-type: none"> - метод редоксометрии для анализа; - метод комплексонометрии для анализа. 	
Тема 2. Природопользование и охрана окружающей среды	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Природопользование: базовые понятия. Связь природопользования с охраной окружающей среды. Основные направления охраны окружающей среды на предприятии. Природопользование в процессе производственной деятельности. Правовое регулирование природопользования и охраны окружающей среды.</p>	30
Тема 3. Основы стандартизации и технические измерения	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Основные термины и задачи метрологии. Цели, задачи, функции и принципы стандартизации. Объекты стандартизации Стандарты и контроль качества анализа. Принципы технических измерений. Средства измерения. Абсолютная и относительная погрешности Сущность сертификации. Сертификация продукции. Системы сертификации продукции (услуг).</p> <p>Практическая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение метрологических характеристик средств измерений; - анализ сертификата соответствия; - расчет погрешности измерения; - обработка результатов измерений. 	42
Тема 4. Охрана труда	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Правила охраны труда при работе в химической лаборатории. Первая медицинская помощь при:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поражениях химическими веществами: ожогах, отравлениях; - при поражениях электрическим током; - при термических ожогах; - сердечно-легочная реанимация. <p>Необходимый набор медикаментов для аптечки первой помощи в химической лаборатории.</p> <p>Практическая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентификация опасных и вредных производственных факторов - ознакомление с системой пожарной безопасности; - изучение первичных средств пожаротушения; - отработка умений оказания первой помощи. 	36
Промежуточная аттестация	Зачет	2
Модуль 2. Профессиональное обучение		220
Тема 1. Общий порядок работы в испытательной лаборатории	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы):</p> <p>Охрана труда при работе в лаборатории. Обращение с лабораторной посудой. Управление реактивами.</p>	26

	<p>Правила обращения с прекурсорами.</p> <p>Практическая работа: - организация рабочего пространства, требования, предъявляемые к работнику. Расчет освещенности помещения.</p>	
Тема 2. Метрологическое обеспечение всех видов оборудования в испытательной лаборатории	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы): Лабораторная посуда, оборудование. Лабораторная стеклянная посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Лабораторная посуда из фарфора и кварца, из полимерных материалов. Поверка и калибровка. Приспособления для сборки установок. Требования к результатам поверки. Аттестация испытательного оборудования. Химические реактивы.</p> <p>Практическая работа: - мытье и сушка химической посуды; - процедура «Управление оборудованием»; - калибровка мерной посуды по ГОСТ 25794.1 – 83; - определение жёсткости воды (карбонатная жесткость, общая жесткость).</p>	30
Тема 3. Основные лабораторные операции	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы): Мытье и сушка лабораторной посуды. Определение основных физико-химических констант: взвешивание, измерение объема, измерение плотности, титрование. Нагревание и охлаждение. Техника работы со смесями жидких и твердых веществ.</p> <p>Практическая работа: - правила взвешивания на технических и аналитических весах; - расчет показателей контроля качества результатов испытаний. - основные методы очистки жидких веществ; - методика проведения анализов, правила работы с приборами, оборудованием и материалами.</p>	32
Тема 4. Погрешность и неопределенность	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы): Основные понятия теории погрешности. Неопределенность измерений. Способы оценивания неопределенности. Бюджет неопределенности.</p>	20
Тема 5. Валидация и верификация методик испытаний	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы): Выбор, валидация и верификация методик. Верификация методик измерений. Валидация методик измерений.</p>	24

	<p>Практическая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести алгоритм замеров, учитывая валидацию и верификацию методик; - определение температуры плавления. 	
Тема 6. Отчеты о результатах испытаний	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы):</p> <p>Правило принятия решения. Правила округления.</p>	40
	<p>Практическая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организация и проведение испытаний; - оформление отчетов о результатах испытаний; 	
Тема 8. Аналитический контроль качества химических соединений	<p>Содержание учебного материала (лекции и практические работы):</p> <p>Основные понятия и определения общей, аналитической и физической химии. Методы количественного анализа: Химические (титриметрический и гравиметрический), физико-химические, фотометрический. Титриметрический метод анализа. Способы приготовления титрованных растворов. Эквивалент, закон эквивалентов. Кислотно-основное титрование. Точка эквивалентности. Понятие об индикаторах метода нейтрализации. Построение кривой титрования. Расчет в методе нейтрализации. Гравиметрический метод анализа. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений Дальтона. Закон сохранения массы веществ. Осаждаемая и весовая форма вещества в гравиметрическом анализе. Требования к осадителю, к осаждаемой и весовой форме. Операции в гравиметрическом анализе. Понятие о визуальной колориметрии и спектрофотометрии, основной закон поглощения света. Кривая светопоглощения, основные операции в фотометрическом методе анализа. Объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера, линейный динамический диапазон. Операции измерения оптической плотности раствора и построение калибровочных кривых. Способы выражения состава растворов (массовая доля, объемная доля, массовая концентрация, массовая концентрация по определяемому веществу, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента) и правила приготовления растворов. Понятие об электролитической диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Гидролиз, константа гидролиза. Буферные растворы, буферная емкость. Произведение растворимости.</p>	46
	<p>Практическая работа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обработка результатов количественного анализа; - способы приготовления титрованных растворов; процесс титрования; - измерение оптической плотности раствора и построение калибровочных кривых; средства измерения. 	
Промежуточная	Зачет	2

аттестация		
Производственная практика		122
<p>1. Правила работы в лаборатории. Безопасные методы и приёмы работ. Первичный инструктаж на рабочем месте. Отработка практических навыков безопасного выполнения работ на рабочем месте с оборудованием, приборами, инструментами, приспособлениями; Ориентирование на рабочем месте.</p> <p>2. Изучение нормативной, технической и эксплуатационной документации. предназначение, устройство, правила эксплуатации лабораторного оборудования, аппаратов и приборов. Требования технической (эксплуатационной) документации разработчиков. Опасные зоны оборудования.</p> <p>3. Устройство, назначение и применение универсальных и специальных приспособлений, инструмента, инвентаря, химической посуды.</p> <p>3. Подготовка рабочего места (рабочей зоны) к началу рабочего дня. Проверка состояния рабочего места (рабочей зоны), средств индивидуальной защиты, аптечки первой помощи, оборудования и инструментов инвентаря, приспособлений, приборов, их соответствие требованиям безопасности.</p> <p>3. Проверка технического состояния лабораторного оборудования, аппаратуры, контрольно-измерительных приборов. Подготовка химической посуды, расходных материалов для проведения химического анализа. Приготовление и проверка годности реактивов, растворов кислот, щелочей и солей. Работа с химическими веществами.</p> <p>4. Применение приборов, оборудования и материалов, необходимых для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p> <p>5. Выполнение работ по проведению химических анализов.</p> <p>6. Эксплуатация лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов.</p> <p>7. Применение инструмента, приспособлений, инвентаря, химической посуды.</p> <p>8. Отработка практических навыков выполнения работ с использованием знаний и умений, полученных в рамках обучения требованиям по охране труда. Оформление результатов отбора проб и измерений.</p>		
Консультация		2
Итоговая аттестация	Квалификационный экзамен	4
ИТОГО:		506

3. Организационно-педагогические условия реализации Программы

3.1. Материально-технические условия реализации Программы

Для реализации программы необходимо наличие учебного класса и лаборатории.

3.1.1. Материально-техническое оснащение учебного кабинета № 1:

– рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером, с доступом к информационно-телекоммуникационной сети

Интернет, и компьютерной периферией (веб-камерой, микрофоном, аудиоколонками).

- рабочие места для слушателей (конференц-стулья с пюпитром);
- цифровой проектор, экран;
- магнитно-маркерный флипчарт;
- дидактические средства (плакаты по темам, схемы);
- презентационный материал по темам;
- система дистанционного обучения HSE LMS.

3.1.2. Материально-техническое оснащение лаборатории:

Рабочее место лаборанта, оснащенное приборами для аналитического контроля качества воды. Оборудование лаборатории: лабораторный стол для проведения исследований; вытяжной шкаф; водонагревательные приборы; оборудования для подачи сжатого воздуха, пара, технических жидкостей, вакуум-линия; шкаф для хранения летучих, взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ; дистилляторы, деминерализаторы; оборудование для сбора и утилизации отходов;

Контрольно-измерительное оборудование:

- спектрофотометр КФК-3КМ, ГРСИ №31884-06;
- рН-метр с электропреобразователем рН-150МИ, (в комплекте: термодатчик ТДЛ-1000-06), ГРСИ №29671-09;
- весы лабораторные равноплечие ВЛР-200г, ГРСИ №4233-74;
- весы электронные ВК-3000, ГРСИ №48026-11;
- термометр стеклянный лабораторный ТЛ-2, ГРСИ № 53986-13;
- кондуктометр Эксперт-002 (2-6-и) (автоматизированный переносной анализатор жидкости), ГРСИ №23460-07;
- весы лабораторные электронные СЕ 224-С, ГРСИ №33939-07;
- спектрофотометр ПЭ-5400УФ, ГРСИ №44866-10;
- анализатор жидкости Эксперт-001-4.0.1 (с датчиком растворенного кислорода ДКТП-02.4, зав. №2421), ГРСИ №21068-19;

- анализатор вольтамперометрический АВА-3, ГРСИ №28236-09;
- термометр стеклянный, ТС-7-М1, ГРСИ №1198-14;
- хроматограф жидкостный Люмахром, (в составе насос Люмахром Н1730, зав. №1396), ГРСИ №30350-12;
- система капиллярного электрофореза «Капель-105М», ГРСИ №17727-11;
- спектрометр атомно-абсорбционный МГА-1000, ГРСИ №58356-14.

3.2. Учебно-методическое обеспечение Программы

Нормативно-правовые акты:

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27.04.2023 года N 344н «Об утверждении профессионального стандарта Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»;
- Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 834н «Об утверждении Правил по охране труда при использовании отдельных видов химических веществ и материалов, при химической чистке, стирке, обеззараживании и дезактивации»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 ноября 2020 года № 835н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утвержденных»;
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
- Общие положения Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих народного хозяйства СССР; раздел «Профессии рабочих, общие для всех отраслей народного хозяйства» Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 1 (утв. постановлением Госкомтруда СССР и Секретариата ВЦСПС от 31 января 1985 г. N 31/3-30) (с изменениями от 12 октября 1987 г., 18 декабря 1989 г., 15 мая, 22 июня, 18 декабря 1990 г., 24 декабря 1992 г., 11

февраля, 19 июля 1993 г., 29 июня 1995 г., 1 июня 1998 г., 17 мая 2001 г., 31 июля 2007 г., 20 октября 2008 г., 17 апреля 2009 г., от 9 апреля 2018 г.).

Нормативно-технические документы

– ГОСТ 18963-73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа.

– ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб.

– ГОСТ Р 58797-2020 Вода питьевая, расфасованная в емкости.

Учебная литература (электронные ресурсы)

1. Мартынова, Т. В. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 368 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-11018-0. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/489733> (дата обращения: 01.04.2024).

2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-01463-1. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489602> (дата обращения: 01.04.2024)

3. Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 216 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-13761-3. Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496731> (дата обращения: 01.04.2024).

4. Рачков, М. Ю. Технические измерения и приборы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. —

3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10718-0. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/495503> (дата обращения: 01.04.2024).

5. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ: учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 178 с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07981-4. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/494499> (дата обращения: 01.04.2024).

6. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 235 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10236-9. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/495205> (дата обращения: 01.04.2024).

7. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 481 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10238-3. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/495206> (дата обращения: 01.04.2024).

8. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 132 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-10239-0. — Текст: электронный.

Образовательная платформа Юрайт [сайт].

URL: <https://urait.ru/bcode/495207> (дата обращения: 01.04.2024).

Интернет-ресурсы

1. Сайт «Экологический мониторинг». Анализ воды ГОСТы, СНИПы. ПНД. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://www.chemanalytica.ru/analiz-vody-gosty-snipy-pndf> (дата обращения 01.04.2024).
2. Сайт «ЭкоЛаб». Экологические исследования. [Электронный ресурс] - режим доступа: https://ekolabufa.ru/?_openstat=ZGlyZWN0LnlhbmRleC5ydTs3MjE2OTc2OTsxMTg2NDIyMTI1NDt5YW5kZXgucnU6Z3VhcmFudGVl&yclid=9777775131377795071 (дата обращения 16.08.2022).
3. Сайт «Электронный фонд нормативных и технических документов»
URL: <https://docs.cntd.ru/document/573161192>.
4. Информационная сеть «Техэксперт». [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://standart.kodeks.ru/docs01/>

3.3. Кадровые условия реализации Программы

Реализация Программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемого предмета, имеющими опыт деятельности в организациях профессиональной сферы. Повышение квалификации обязательно по профилю преподаваемых дисциплин (стажировка в профильных организациях) не реже 1 раза в 5 лет.

4. Контроль и оценка качества освоения Программы

Контроль и оценка качества освоения Программы сопровождается проведением промежуточной аттестации по итогам освоения каждого модуля в форме, определенной учебным планом. Учебным планом, в качестве формы промежуточной аттестации предусмотрен зачет, который предполагает

выполнение тестовых заданий по изученным темам, с присвоением каждому слушателю результата «зачет / незачет».

Завершается профессиональное обучение итоговой аттестацией в форме квалификационного экзамена, который проводится с целью определения уровня теоретических знаний и практических умений в соответствии с требованиями к результатам освоения Программы.

Квалификационный экзамен включает в себя: проверку теоретических знаний и практическую квалификационную работу. Оценочные средства содержат два теоретических вопроса и один практический (Приложение № 1).

Критерии оценивания.

Оценка «отлично» ставится за исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание теоретического, знание методов и средств решения поставленных задач для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение терминологией; умение излагать материал последовательно, делать необходимые обобщения и выводы.

Оценка «хорошо» ставится за ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание теоретического материала, умение анализировать материал, приводя необходимые примеры; умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов.

Оценка «удовлетворительно» ставится за ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с отклонениями от последовательности изложения. Анализ материала подменяется пересказом, нет полноценных обобщений и выводов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если ответ обнаруживает незнание материала и неумение его анализировать, в ответе отсутствуют необходимые примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов.

Результаты сдачи квалификационного экзамена заносятся в протокол.

Оценка результатов освоения Программы:

Оцениваемые знания и умения	Показатели оценки результата
Должен знать:	Знает
- методики проведения простых анализов;	- демонстрирует обоснований выбор методов и средств решения поставленных задач;
- правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;	- организует профессиональную деятельность в соответствии с НПА РФ;
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;	
- свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов;	- определяет концентрации растворов различными способами;
- правила приготовления средних проб;	- верно производит отбор средней пробы
- элементарные основы общей и аналитической химии, вычислительной техники, современных средств коммуникаций и связи;	- решает поставленные химические, биохимические задачи; анализирует и систематизирует химическую информацию;
	- применяет компьютерную технику для подготовки текстов и документов;
- правила работы в химической лаборатории.	- соблюдает правила работы в химической лаборатории, соблюдает требования охраны труда;
Должен уметь:	Умеет
- подготовить рабочее место и рационально распределить аналитическое оборудование, приборы и оснастки для проведения различных лабораторных операций;	- демонстрирует умение по подготовке рабочего места, владеет техникой подготовки приборов и оборудования для различных лабораторных операций.
- осуществлять проверку работоспособности оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности;	- демонстрирует умение правильно определять ресурс работоспособности оборудования для проведения химических анализов;
- выбирать приборы и оборудование для проведения анализов;	- осуществлять диагностику технического состояния лабораторного оборудования, контролирует исправность приспособлений и приборов;
- диагностировать техническое состояние лабораторного оборудования по выполнению	

химических анализов воды и контролировать исправность приспособлений и приборов;	- умеет правильно выбирать приборы и оборудование для различных лабораторных операций:
- определять неисправность и обосновывать необходимость вывода оборудования из эксплуатации;	- титрования; - фильтрация; - дистилляции; - возгонки; - выпаривания; - кристаллизации; - экстракции и других аналитических и вспомогательных лабораторных работ.
- оценивать динамику использования материально-технических и энергетических ресурсов в процессе эксплуатации лабораторного оборудования, установок;	- определяет ресурс работоспособности оборудования.
- составлять заявки на приборы, приспособления и средства защиты.	

5. Список использованных источников и литературы

Нормативно-правовые акты:

- Федеральный закон от 27.07.2010 № 190-ФЗ (ред. от 26.02.2024) «О теплоснабжении»;
- Постановление Минтруда РФ от 10.11.1992 N 31 (ред. от 24.11.2008) «Об утверждении тарифно-квалификационных характеристик по общеотраслевым профессиям рабочих»;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 14 июля 2023 г. № 534 «Об утверждении перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 26.08.2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;
- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС).

Учебно-методическая литература

1. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22.01.2015 N ДЛ-1/05вн).

2. Методические рекомендации по разработке профессиональных образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов / Авт.- сост.: В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина. — М.: ФИРО РАНХиГС. - 2019. - 42 с.

3. Каракеян, В. И. Очистные сооружения в 2 ч.: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 277 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-06811-5. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/490833> (дата обращения: 01.04.2024).

4. Латышенко, К. П. Мониторинг загрязнения окружающей среды: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 424 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-14372-0. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/489908> (дата обращения: 01.04.2024).

5. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 394 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-01463-1. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/489602> (дата обращения: 01.04.2024).

6. Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности: учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 216 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-13761-3. Текст электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/496731> (дата обращения: 01.04.2024).

7. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 107 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07838-1. Текст: электронный. Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/492467> (дата обращения: 01.04.2024).

Интернет-ресурсы

1. Сайт «Экологический мониторинг». Анализ воды ГОСТы, СНИПы. ПНД. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://www.chemanalytica.ru/analiz-vody-gosty-sniipy-pndf> (дата обращения 01.04.2024).
2. Информационная сеть «Техэксперт». [Электронный ресурс] - режим доступа: <http://standart.kodeks.ru/docs01> (дата обращения 16.08.2022).

Приложение 1.

Оценочные средства квалификационного экзамена

Билет 1

1. Раскройте понятие «качественный анализ» и опишите его характеристики.
2. Жесткость воды, виды и методы определения.

3. Определение жесткости воды методом титрования. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 2

1. Определите задачи количественного анализа.
2. Общая характеристика электрохимических методов анализа.
3. Определение удельной электрической проводимости при 20°C воды дистиллированной по ГОСТ 6709 методом потенциометрического титрования. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 3

1. Метод осаждения в гравиметрии.
2. Устройство химической лаборатории. Лабораторное оборудование.
3. Расскажите о требованиях предъявляемых к оснащению химической лаборатории. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 4

1. Общая характеристика гравиметрического метода анализа.
2. Дайте определение «Вредные и ядовитые вещества», и опишите характеристику (классы).
3. Провести калибровку мерной колбы объемом 50 л. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 5

1. Титриметрический анализ. Основные методы титриметрического анализа.
2. Опасные и взрывоопасные вещества. Средства пожаротушения.
3. Опишите строение и предназначение прибора для титрования (простейший). Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 6

1. Раскройте требования, предъявляемые к реакциям, используемым при титриметрическом анализе.
2. Расскажите о методах титриметрического анализа.
3. Охрана труда при приготовлении растворов концентрированных кислот. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 7

1. Раскройте понятие «титрование». Что такое «точка эквивалентности»?
2. Метод окислительно-восстановительного титрования.
3. Приготовить раствор NaCl заданной концентрации из сухого вещества. Подготовить необходимые расчеты. Сделайте выводы. Оформить отчет по практической работе.

Билет 8

1. Перманганатометрия. Окислительное действие перманганата калия в кислой, нейтральной и щелочной средах.
2. Опасные и взрывоопасные вещества. Средства пожаротушения.
3. Приготовление раствора титранта — перманганата калия, условия его хранения. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 9

1. Гравиметрический метод анализа. Требования к осаждаемой форме, основные операции, расчеты.
2. Химическое оборудование, используемое в титриметрическом методе анализа, правила работы с ним.
3. Метод очистки газообразных веществ. Продемонстрируйте способ очистки углекислого газа методом адсорбции (поглощения). Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 10

1. Индикаторы.
2. Способы выражения концентрации и приготовления рабочих растворов.
3. Повести калибровку бюретки объемом 25 см³. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 11

1. Титриметрический метод анализа. Закон эквивалентов. Расчеты.
2. Кислотно-основные индикаторы, их характеристика.

3. Метод очистки жидких веществ. Продемонстрируйте очистку йода методом сублимации (возгонки). Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 12

1. Общая характеристика метода бихроматометрии.
2. Методы разделения и концентрирования в ходе аналитических определений (маскировка, отгонка, электролиз, соосаждение, экстракция, ионный обмен).
3. Приготовить раствор NaOH с заданной концентрацией методом смешивания. Подготовьте необходимые расчеты. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 13.

1. Основные операции весового анализа.
2. Опишите процесс перекристаллизации.
3. Приготовить раствор NaCl заданной концентрации из сухого вещества. Подготовить необходимые расчеты. Сделайте выводы. Оформить отчет по практической работе.

Билет 14

1. Раскройте понятие «взятие навески».
2. Операция фильтрования, ее значение.
- 3 Метод очистки твердых веществ. Продемонстрируйте очистку медного купороса методом перекристаллизации. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

Билет 15.

1. Вычисления в гравиметрическом анализе.
2. Расскажите о процессе фильтрования.
3. Приготовить раствор H₂SO₄ серной кислоты с заданной концентрацией методом разбавления. Подготовьте необходимые расчеты. Сделайте выводы. Оформите отчет по практической работе.

