МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

СОГЛАСОВАНО

От работодателя:
И. о. заместителя директора
по управлению персоналом и
социальному развитию
_____ /Е.В. Зеленская
М.П.

«15» апреля 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ
должность иназвание образовательного учреждения
_____ И.И. Бегинина
«12» мая 2022г.
М.П.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

МДК.01.01 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПМ.01 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

18.02.12 ТЕХНОЛОГИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ХИМИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

код, наименование специальности

Квалификация выпускника	Техник
Форма обучения	Очная

Разработчик: С.В. Пепеляева, преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ МИФИ

Димитровград 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МДК

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

МДК.01.01 ОСНОВЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

1.1.Область применения программы

Программа МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов является частью программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), и составлена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) - Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК). Квалификация: техник.

1.2. Место МДК.01.01 в структуре ППССЗ

Производственная практика ПП.01.01 профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений относится к обязательной части ППССЗ и принадлежит к профессиональному циклу.

1.3. Цели и задачи МДК.01.01

В рамках МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа с целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся должен:

иметь практический опыт в:

- оценке соответствия методик задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выборе оптимальных методов исследования;
- подготовке реагентов, веществ, проб, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- работе с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности

уметь:

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований; использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- классифицировать исследуемый объект

знать:

- основные методы анализа химических объектов;
- принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;

- нормативную документацию на методику выполнения измерений;
- нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений являются:
- природные и промышленные материалы;
- технологическое оборудование и механизмы;
- технологические процессы;
- нормативная и технологическая документация;
- руководство деятельностью персонала.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной практики

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 533ч, в том числе:
- теоретических занятий – 205часов;
- практических занятий – 132 часа;
- лабораторных занятий – 110 часов;
- самостоятельной работы обучающегося – 64 часа;
- консультаций – 22 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МДК

Результатом освоения МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности - *Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов* и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

Код	***Общие компетенции***
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
Код	***Профессиональные компетенции***
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

Рабочая программа направлена на формирование воспитательного (В) потенциала обучающихся:

В17	Формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия
В18	Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения
В19	Формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка
В20	Формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства
В21	Формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения
В34	Формирование ответственности и аккуратности в лабораторно-производственной деятельности при работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты.
В35	Формирование ответственности за проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

Наименование разделов и тем МДК	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Раздел 1. Основы аналитической химии		**242**	
Тема 1.1 Качественный анализ	**Содержание учебного материала**	**92**	
	1. Метрологические основы аналитической химии.	2	ОК 1, ПК 1.1
	2. Основные химические теории и законы, применяемые в аналитической химии. Теория растворов в аналитической химии.	2	
	3. Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям.	2	
	4. Аналитическая классификация ионов.	8	
	5. Подготовка вещества к анализу.	2	
	6. Системный и дробный анализ.	4	
	7. Анализ солей.	2	
	Практические занятия	**40**	
	Практическое занятие №1 Вычисление ионной силы раствора. Практическое занятие №2 Решение задач на предельное разбавление. Практическое занятие №3 Приготовление раствора с приблизительной концентрацией. Практическое занятие №4 Приготовление раствора из твердых веществ. Практическое занятие №5 Приготовление разбавленных растворов из концентрированных растворов. Практическое занятие №6 Решение задач по расчету массы навески и приготовлению растворов заданной концентрации. Практическое занятие №7 Ионные уравнения химических реакций. Практическое занятие №8 Реакции обнаружения катионов и анионов в растворе. Практическое занятие №9 Идентификация индивидуальных соединений. Практическое занятие №10 Расчет pH и pOH. Навыки работы на pH – метре.	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	ОК 4, ПК 1.3
	Лабораторные занятия	**24**	
	Лабораторное занятие №1 Введение в качественный анализ. Лабораторное занятие №2 Качественный анализ катионов 1 аналитической группы. Лабораторное занятие №3 Качественный анализ катионов 2 аналитической группы. Лабораторное занятие №4 Качественный анализ катионов 3 аналитической группы. Лабораторное занятие №5 Качественный анализ анионов. Лабораторное занятие №6 Качественный анализ минеральных удобрений.	4 4 4 4 4 4	ОК 4, ПК 1.3
	Самостоятельная работа	**6**	
	1. Изучение конспектов занятий, учебной литературы. 2. Составление глоссария по теме «Основные лабораторные операции»		ОК 2

	3. Составление отчета по практической работе		
Тема 1.2 Титриметрический анализ	**Содержание учебного материала**	**78**	
	1. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе	2	ОК 1, ПК 1.2
	2. Титриметрический анализ, общие приемы титрования	4	
	3. Прямое, косвенное, обратное титрование.	2	
	4. Кислотно–основное титрование.	2	
	5. Окислительно-восстановительное титрование.	2	
	6. Осадительное титрование.	2	
	7. Комплексонометрическое титрование.	2	
	8. Приготовление растворов с использованием стандарт-титров	2	
	Практические занятия	**28**	
	Практическое занятие №11 Расчеты при определении результатов титриметрического анализа. Практическое занятие №12 Построение кривых титрования кислот и оснований. Практическое занятие №13 Определение содержания железа(II) методом перманганатометрии. Практическое занятие №14 Определение неорганических веществ методом амперометрического титрования. Практическое занятие №15 Определение содержания щелочи в растворе методом кислотно – основного титрования. Практическое занятие №16 Определение содержания кальция методом комплексонометрического титрования. Практическое занятие №17 Определение жесткости воды	4 4 4 4 4 4 4	ПК 1.3, ПК 1.4
	Лабораторные занятия	**20**	
	Лабораторное занятие №7 Приготовление и стандартизация раствора хлорводородной кислоты Лабораторное занятие №8 Определение содержания гидроксида и карбоната натрия при их совместном присутствии Лабораторное занятие №9 Иодометрическое определение содержания хлора в водопроводной воде Лабораторное занятие №10 Комплексонометрическое определение общей жесткости воды Лабораторное занятие №11 Определение содержания карбоната и гидрокарбоната натрия в растворе при их совместном присутствии	4 4 4 4 4	ОК 4, ПК 1.3, ПК 1.4
	Самостоятельная работа	**12**	
	1. Изучение конспектов занятий, учебной литературы. 2. Подготовка доклада «Стандарт-титр». 3. Составление конспекта «Подготовка посуды для проб». 4. Подготовка конспекта «Титриметрия». 5. Подготовка индивидуальных заданий и докладов. 6. Составление отчетов по практическим работам.		ОК 2

Тема 1.3 Гравиметрический анализ	**Содержание учебного материала**	**64**	
	1. Сущность и методы гравиметрического анализа	4	ОК 1, ПК 1.3
	2. Выбор величины навески и выбор осадителя	4	
	3. Установление точной концентрации гравиметрическим методом	4	
	4. Расчеты в гравиметрическом анализе	4	
	5. Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков.	4	
	Практические занятия	**12**	
	Практическое занятие №18 Расчет количества осадителя. Практическое занятие №19 Расчет объема промывной жидкости. Практическое занятие №20 Обработка результатов гравиметрического анализа.	4 4 4	ОК3
	Лабораторные занятия	**24**	
	Лабораторное занятие №12 Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах Лабораторное занятие №13 Определение влажности веществ. Лабораторное занятие №14 Определение содержания сухого вещества в растительном материале. Лабораторное занятие №15 Определение содержания хлорида бария в образцах. Лабораторное занятие №16 Определение содержания железа (III) в растворе Лабораторное занятие №17 Определение содержания алюминия в растворе хлорида алюминия	4 4 4 4 4 4	ОК 4, ПК 1.3, ПК 1.4
	Самостоятельная работа.	**8**	
	1. Решение практических задач. 2. Подготовка сообщения «Гравиметрия». 3. Подготовка сообщения «Гравиметрия - как метод контроля качества продукции» 4. Составление отчета по практической работе.		ОК 2
	Консультации	**8**	
Раздел 2. Физико-химические методы анализа		**166**	
Тема 2.1. Химическое равновесие	**Содержание учебного материала**	**54**	
	1. Константы равновесия. Уравнение Вант-Гоффа.	8	ОК 2
	2. Термодинамическая оценка направления химической реакции.	8	
	3. Константа равновесия.	10	
	4. Химическое равновесие для гетерогенных реакций.	10	
	Практические занятия	**4**	
	Практическое занятие №21 Расчет констант равновесия химических реакций	4	ОК4
	Лабораторные занятия	**8**	
	Лабораторное занятие №18 Скорость химических реакций Лабораторное занятие №19 Химическое равновесие	4 4	ОК 4, ПК 1.3, ПК 1.4

	Самостоятельная работа.	**6**	
	1. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций. 2. Составление отчета по практической работе 3. Расчет индивидуального задания «Расчет парциальных давлений компонентов равновесной смеси»		ОК 3
Тема 2.2 Спектральные методы анализа	**Содержание учебного материала**	**58**	
	1. Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра	4	ОК 2
	2. Инфракрасная спектрометрия неорганических соединений	4	
	3. Фотоколориметрия	4	
	4. Спектроскопия как метод анализа. Построение графиков. Основные этапы работы на спектрометре.	10	
	Практические занятия	**12**	
	Практическое занятие №22 Расчет вращательных спектров поглощения двухатомных молекул. Практическое занятие №23 Определение оптической плотности раствора. Практическое занятие №24 Обучение работе на спектрофотометре марки ПЭ- 5400.	4 4 4	ПК 1.4
	Лабораторные занятия	**16**	
	Лабораторное занятие №20 Идентификация органических веществ методом рефрактометрии Лабораторное занятие №21 Определение концентрации растворов с помощью рефрактометра Лабораторное занятие №22 Определение меди в виде аммиаката дифференциально-фотометрическим методом Лабораторное занятие №23 Определения никеля диметилглиоксимом фотометрическим методом.	4 4 4 4	ОК 4, ПК 1.3, ПК 1.4
	Самостоятельная работа	**8**	
	1. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций. 2. Составление отчета по практической работе. 3. Подготовка сообщения «Основы спектрофотометрии»		ОК 5
Тема 2.3 Потенциометрический анализ	**Содержание учебного материала**	**46**	
	1. Устройство, характеристики и порядок работы pH-метра	4	ОК 7
	2. Потенциометрическое определение концентрации растворов	10	
	3. Определение концентрации взвешенных веществ центрифугированием	8	
	4. Определение концентрации бинарных растворов при помощи ареометра	8	
	Практические занятия	**4**	
	Практическое занятие №25 Определение концентрации ионов pH-метром. Практическое занятие №26 Определение концентрации растворов хлорида натрия, серной кислоты, гидроксида натрия при помощи ареометра.	2 2	ПК 1.1 ПК 1.2
	Лабораторные занятия	**6**	
	Лабораторное занятие №24 Измерение водородного показателя некоторых растворов Лабораторное занятие №25 Определение массы серной и ортофосфорной кислоты методом кислотно-основного потенциометрического титрования.	2 4	

	Самостоятельная работа	**6**	
	1. Изучение конспектов занятий, учебной литературы. 2. Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций. 3. Составление отчета по практической работе		ОК 10
	Консультации	**8**	
Раздел 3. Основные принципы выбора методики анализа		**125**	
Тема 3.1 Основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава.	**Содержание учебного материала**	**52**	
	1. Погрешности измерений и средств измерений, методы их оценки. Погрешности 1 и 2 рода, способы их уменьшения.	4	ОК 1
	2. Влияние погрешности измерения на достоверность результатов контроля.	2	
	3. Влияние погрешности измерения на установление приемочных границ поля допуска.	2	
	4. Порядок выбора средств измерений для контроля качества и испытаний продукции в зависимости от вида и применимости продукции	2	
	5. Выбор средств измерений при испытаниях в зависимости от вида испытаний и точности.	2	
	6. Методы поверки и калибровки средств измерения.	4	
	7. Установление соответствия характеристик погрешности измерений требованиям достоверности контроля и показателям точности испытаний.	4	
	Практические занятия	**20**	
	Практическое занятие №27 Поверка средств измерения в соответствии с технической документацией и оформление результатов поверки. Практическое занятие №28 Калибровка средств измерения и оформление результатов калибровки. Практическое занятие №29 Калибровка лабораторной посуды. Практическое занятие №30 Измерительные приборы, измерительная посуда, использующиеся в аналитической химии. Практическое занятие №31 Выбор средств измерения по точности при контроле качества продукции. Практическое занятие №32 Определение ошибок контроля 1 и 2 рода.	4 4 2 2 4 4	ОК 4 ПК 1.4
	Лабораторные занятия	**4**	
	Лабораторное занятие №26 Калибровка мерной посуды	4	ОК 04 ПК 1.1
	Самостоятельная работа	**8**	
	1. Изучение конспектов занятий, учебной литературы. 2. Подготовка сообщения «Виды погрешностей при анализе химических соединений» 3. Подготовка отчета по практической работе		ОК 9 ОК 10
Тема 3.2 Структура нормативной документации на	**Содержание учебного материала**	**44**	
	1. Основные метрологические требования к методикам выполнения измерений.	4	ОК 2 ПК 1.2
	2. Регламентация методик выполнения измерений в нормативных и технических документах.	2	
	3. Аттестация методик выполнения измерений.	2	

методику выполнения измерений.	4. Статистический приемочный контроль. Основные понятия, термины, определения..	2	
	5. План контроля и методика его расчета	2	
	6. Оперативная характеристика плана контроля.	2	
	7. Приемочный контроль по альтернативному признаку.	2	
	8. Приемочный контроль по количественному признаку.	2	
	9. Статистическая оценка качества продукции.	2	
	10. Стандартизация методов приемочного контроля.	2	
	11. Анализ документов, регламентирующих методики выполнения измерений.	4	
	Практические занятия	**8**	
	Практическое занятие №33 Анализ документов, регламентирующих методики выполнения измерений, на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.563 ГСИ, ГОСТ Р ИСО 5725-2-2002. Практическое занятие №34 Методики выполнения измерений. Практическое занятие №35 Определение вероятности параметров партии продукции.	4 2 2	ПК 1.2
	Лабораторные занятия	**4**	
	Лабораторное занятие №27 Внутренний оперативный контроль погрешности методом добавок		
	Самостоятельная работа	**6**	
	1. Подготовка тематического конспекта « Статистический приемочный контроль» 2. Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций. 3. Составление отчета по практическому занятию.		ОК 9 ОК 10
Тема 3.3 Автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов.	**Содержание учебного материала**	**23**	
	1. Требования к автоматизированным методам анализа.	4	ОК 9 ПК 1.2
	2. Метрологическое обеспечение анализа промышленных и природных образцов.	4	
	3. Техническое и программное обеспечение анализа промышленных и природных образцов.	3	
	Практические занятия	**4**	
	Практическое занятие № 36 Типы автоматизированных методов анализа	4	ПК 1.2
	Лабораторные работы	**4**	
	Лабораторная работа № 1 Выполнение лабораторной работы с применением программного обеспечения.	4	ОК 04 ПК 1.1
	Самостоятельная работа	**4**	
	1. Изучение конспектов занятий, учебной литературы. 2. Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций инструкционных карт.		ОК 9 ОК 10
	Консультации	**6**	
Всего часов:		**533**	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МДК

4.1. Требования к минимальному материально-техническому оснащению.

Для реализации программы МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

- лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа, контроля производства и экологического контроля;
- оснащенные базы практики.

3.2. Информационное обеспечение обучения.

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

Основные печатные издания

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.1 Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. - 537с.
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.2 Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. – 359 с.
3. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2020. - 678 с.
4. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко.- Москва: Академия, 2021.- 480 с.
5. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 542с.
6. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб. пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин.- Москва: Юрайт, 2021. - 60 с.
7. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2021. – 300 с.
8. Терещенко, А. Г. Внутрилабораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А. Г. Терещенко. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 312 с. : ил.

Основные электронные издания

1. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-394-01751-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72385 (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/520527 (дата обращения: 07.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135503 (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы: Пер. с нем. / В.Р. Лесс, С. Экхардт, М. Кеттнер; Под ред. И.Г. Зенкевича и др. - Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2011. - 472 с. ISBN 978-5-91884-025-2, 500 экз. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/348580 (дата обращения: 07.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

5. Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда: Учебное пособие / Феоктистова Т.Г., Феоктистова О.Г., Наумова Т.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 382 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплет 7БЦ/Без шитья) ISBN 978-5-16-004894-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1003701 (дата обращения: 07.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160128 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471896 (дата обращения: 07.11.2021).

6. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/471227 (дата обращения: 07.11.2021).

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МДК

Контроль и оценка результатов освоения МДК.01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа осуществляется преподавателем в процессе обучения, а так же выполнение обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	**Критерии оценки**	**Методы оценки**
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умение выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; знание теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки.	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических задач
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Умение осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; Знание показателей качества методик количественного химического анализа;	Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения ситуационных задач.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Умение выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; проведение сравнительного анализа качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;	Экспертная оценка решения ситуационных задач.
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать	Умение обслуживать и эксплуатировать	Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности выбора

с коллегами, руководством, клиентами.	оборудование химико-аналитических лабораторий;	информации для выполнения практических задач.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Оформление документации в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов	Наблюдение и экспертная оценка за участием в поиске необходимой информации.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Умение находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;	Наблюдение и экспертная оценка выполнения практических задач.
ОК 07.Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Умение осуществлять аналитический контроль окружающей среды;	Экспертная оценка сообщений, рефератов
ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умение эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;	Наблюдение и экспертная оценка проведения практических работ.
ОК 09.Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Обработка результатов анализа с использованием информационных технологий; использование информационных технологий при решении производственно-ситуационных задач;	Оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения производственно-ситуационных задач
ОК 10.Пользоваться	Работа с нормативной	Оценка эффективности и

профессиональной документацией на государственном и иностранном языке	документацией; оформление документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;	правильности выбора информации
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Собеседование Тестирование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	Оценивание процесса выбора оптимальных методов исследования	
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	Оценивание процесса выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа	
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм	Оценивание процесса выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	