

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

« 15 » апреля 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ
должность и название образовательного учреждения

 И.И. Бегина

« 12 » мая 2022г.

М.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

по программе подготовки специалистов среднего звена специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Форма обучения: очная

Учебный цикл: профессиональный

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	стр. 4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Лаборант химического анализа)

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной образовательной программы профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена (**базовой подготовки**) в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Лаборант химического анализа)** и соответствующих компетенций (ОК, ДПК):

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

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ДПК 1: Планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
- приготовления растворов различных концентраций;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- проведения обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов;
- работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

уметь:

- проводить анализы простых и средней сложности анализов металлургического производства, и определять физические, химические и физико-химические свойства веществ по принятым методикам без предварительного разделения компонентов;
- определять кислотность и щелочность среды;
- отбирать для анализа и готовить средние пробы жидких, газообразных и твердых веществ;
- готовить титрованные растворы, устанавливать и проверять титры;
- проводить взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах;
- собирать и настраивать лабораторное оборудование по имеющимся схемам и содержать его в надлежащем состоянии;
- наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания;
- определять концентрацию солей, кислот, щелочей;
- подготавливать к работе рабочее место и производить его уборку;
- соблюдать правила безопасности труда и внутреннего трудового распорядка;
- пользоваться средствами предупреждения и тушения пожара на своем рабочем месте;
- анализировать результаты своей работы;
- производить расчет реактивов и результатов анализа;

знать:

- основы общей, аналитической и физической химии;
- способы приготовления титрованных растворов, установки и проверки их титров;
- назначение и свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов, а также предъявляемые к ним требования;
- требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов;
- методику проведения анализов простых и средней сложности и свойства применяемых реагентов;
- назначение и свойства кислот, щелочей, индикаторов и других

применяемых реактивов;

- стандарты на выполняемые анализы и анализируемые материалы по обслуживаемому участку;
- правила приготовления газообразных, жидких и твердых средних проб;
- нормы качества поступающей, промежуточной и готовой продукции по обслуживаемому участку;
- правила пользования аналитическими весами, иономером, фотоэлектроколориметром и другими аналогичными приборами;
- процессы растворения, фильтрации, экстракции, кристаллизации;
- цвета, присущие тому или иному элементу, находящемуся в анализируемом веществе;
- правила ведения технической документации на выполнение работы;
- правила наладки и устройство основного и вспомогательного оборудования по обслуживаемому участку;
- технические условия (ТУ), стандарты предприятия (СТП) и государственные отраслевые стандарты (ГОСТы) на проводимые анализы;
- безопасные и санитарно-гигиенические методы труда, основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте и участке;
- производственно-техническую инструкцию лаборанту химического анализа и правила внутреннего трудового распорядка;
- правила безопасности труда, пожарной безопасности, электробезопасности, производственной санитарии;
- правила сборки лабораторных установок;
- правила взвешивания анализируемых материалов на аналитических весах и проведение необходимых расчетов по результатам анализа;
- оформление и выполнение необходимых расчетов по результатам анализа.

1.3 Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 623 часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 244 часа, в т.ч.: практических работ – 238 часов, лабораторных работ – 118 часов;
- консультаций – 9 часов;
- промежуточная аттестация – 6 часов
- учебной практики – 36 часов;
- производственной практики – 72 часов;
- демонстрационный экзамен – 4 часа.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) – **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (лаборант химического анализа)**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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
ПК 2.2	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами
ДПК 1	Планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ОК 11	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов если предусмотрена рассредоточенная практика)	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ОК 1-7, 9-11 ДПК 1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Раздел 1. Техника и технология лабораторных работ	298	298	200						
ОК 1-7, 9-11 ДПК 1, ПК 1.3, ПК 2.2	Раздел 2. Обучение в учебно-производственной лаборатории основным приемам работы лаборанта химического анализа	302	302	156						
ОК 1-7, 9-11 ДПК 1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Учебная практика	36						36		
ОК 1-7, 9-11 ДПК 1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Производственная практика, часов	72								72
ОК 1-7, 9-11 ДПК 1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2	Демонстрационный экзамен	4								
	Всего:	712	602	358	-		-	36		72

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
ПМ 04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (Лаборант химического анализа)		326	
МДК 04.01. Выполнение работ по рабочей профессии			
Раздел 1. Техника и технология лабораторных работ		174	
Тема 1.1 Химические лаборатории и их оснащение	Содержание	12	
	1. Лаборатории: назначение, классификация, требования техники безопасности.	2	
	2. Санитарно-техническое оборудование лабораторий.	2	
	3. Газо-, водо-, электроснабжение лабораторий.	2	
	4. Лабораторная мебель.	2	
	5. Лабораторная посуда, металлическое оборудование, лабораторный инструмент.	2	
	6. Техника работы с посудой и пробками. Мытьё и сушка посуды.	2	
Тема 1.2 Весы и взвешивание	Содержание	2	
	1. Назначение и классификация весов. Техника взвешивания.	2	
Тема 1.3 Складское хозяйство	Содержание	2	
	1. Складское хозяйство	2	
Тема 1.4 Оборудование для высокого давления и вакуума	Содержание	2	
	1. Виды, назначение, устройство. Правила безопасности работы.	2	
Тема 1.5 Основные лабораторные операции	Содержание	20	
	1. Измельчение и смешивание.	2	
	2. Виды концентраций. Приготовление растворов.	2	
	3. Экстракция и высушивание.	2	
	4. Фильтрация.	2	
	5. Центрифугирование.	2	
	6. Дистилляция.	2	
	7. Сублимация (возгонка).	2	
	8. Выпаривание и упаривание.	2	
	9. Нагревание и прокаливание.	2	
	10. Сушка, кристаллизация, охлаждение.	2	
Тема 1.6 Определение физических констант	Содержание	8	
	1. Определение плотности жидких и твёрдых веществ.	2	
	2. Определение вязкости жидкости.	2	

	3.	Определение показателя преломления.	2
	4.	Определение температуры плавления и кипения.	2
Тема 1.7 Пробоотбор	Содержание		8
	1.	Основные виды проб.	2
	2.	Отбор проб газообразных веществ (воздуха).	2
	3.	Отбор проб жидкости.	2
	4.	Отбор проб твёрдых веществ.	2
Тема 1.8 Расчёты и обработка результатов анализа	Содержание		6
	1.	Точность вычислений.	2
	2.	Ошибки и обработка экспериментальных данных.	2
	3.	Запись результатов эксперимента.	2
Тема 1.9 Стандартизация и контроль качества анализа	Содержание		6
	1.	Общее понятие о стандартизации. Абсолютные и относительные методы анализа. Градуировка. Образцы сравнения и стандартные. Способ внешних стандартов.	2
	2.	Контроль качества химического анализа.	2
	3.	Эталоны.	2
Тема 1.10 Организация труда в химической лаборатории	Содержание		2
	1.	Организация труда в химической лаборатории.	2
	Практические занятия		52
	Практическое занятие № 1 «Расчёт константы диссоциации по равномерным концентрациям»		4
	Практическое занятие № 2 «Расчёт концентрации ионов в растворах слабых электролитов по значениям константы диссоциации и концентрации электролита»		4
	Практическое занятие № 3 «Расчёт степени электролитической диссоциации по значениям константы диссоциации и концентрации электролита»		4
	Практическое занятие № 4 «Расчёт концентраций H^+ и OH^- , pH и pOH»		4
	Практическое занятие № 5 «Расчёт pH растворов сильных кислот»		4
	Практическое занятие № 6 «Расчёт pH растворов сильных оснований»		4
	Практическое занятие № 7 «Расчёт pH растворов слабых кислот»		4
	Практическое занятие № 8 «Расчёт pH растворов слабых оснований»		4
	Практическое занятие № 9 «Расчёт pH буферных смесей»		4
	Практическое занятие № 10 «Расчёт pH растворов гидролизующихся солей»		4
	Практическое занятие № 11 «Составление уравнений окислительно–восстановительных реакций в ионно–электронной форме»		6
	Практическое занятие № 12 «Определение направления протекания окислительно–восстановительных реакций»		6
	Лабораторные работы		54
	Лабораторная работа № 1 «Определение запыленности воздуха гравиметрическим методом»		
	Лабораторная работа № 2 «Исследование с применением индикаторов. Весовой метод измерения скорости коррозии металлов»		
	Лабораторная работа № 3 «Гравиметрическое определение содержания сульфат-ионов в растворе серной кислоты»		
	Лабораторная работа № 4 «Гравиметрическое определение содержания ионов железа (II) в		

	растворе его соли»		
Примерная тематика домашних заданий			
Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Ответы на контрольные вопросы по каждой теме, из учебного пособия, составленного преподавателем. Реферат « Аттестация рабочего места»			
Раздел 2. Обучение в учебно- производственной лаборатории основным приемам работы лаборанта химического анализа		80	
Тема 2.1 Основные приёмы работы в химической лаборатории	Содержание	20	
	1. Взвешивание	2	
	2. Измерение объёмов	2	
	3. Измельчение веществ	2	
	4. Концентрация растворов. Приготовление растворов	2	
	5. Приёмы нагревания и охлаждения	2	
	6. Фильтрование и центрифугирование	2	
	7. Способы фильтрования	2	
	8. Фильтрование при пониженном давлении	2	
	9. Высушивание твёрдых веществ	2	
	10. Способы очистки веществ от примесей	2	
Тема 2.2 Химический анализ	Содержание	60	
	1. Качественный анализ	2	3
	2. Анализ смесей катионов	4	3
	3. Анализ смесей анионов	4	3
	4. Стадии аналитического процесса. Количественный анализ	2	3
	5. Гравиметрический метод анализа	2	3
	6. Титрование	2	3
	7. Индикаторы. Установка титра	2	
	8. Реакции, используемые в титриметрическом методе анализа	2	
	9. Общие приёмы титрования. Расчёты в титриметрических определениях	2	
	10. Метод нейтрализации	2	
	11. Окислительно-восстановительные методы объёмного анализа	2	
	12. Иодометрия	2	
	13. Перманганатометрия	2	
	14. Хроматометрия	2	
	15. Метод комплексообразования	2	
	16. Определение общей жёсткости воды	2	
	17. Методы осаждения	2	
	18. Аргентометрия	2	
	19. Меркурометрия	2	
20. Меркуриметрия	2		

	21.	Электрохимические методы	2	
	22.	Кондуктометрия	2	
	23.	Потенциметрическое титрование	2	
	24.	Оптические методы анализа	2	
	25.	Колориметрические методы	2	
	26.	РН-метрия	2	
	27.	Инфракрасная спектрометрия	2	
	28.	Метод атомно-абсорбционного анализа (ААА)	2	
	Лабораторные работы		32	
	Лабораторная работа № 5 «Приготовление стандартного раствора тетрабората натрия»		4	
	Лабораторная работа № 6 «Определение гидроксида и карбоната натрия при их совместном присутствии в растворе»		4	
	Лабораторная работа № 7 «Определение процентного содержания аммиака в солях аммония»		4	
	Лабораторная работа № 8 «Определение гидрокарбонатной щелочности воды»		4	
	Лабораторная работа № 9 «Определение содержания хлорид – ионов в образцах по Мору»		4	
	Лабораторная работа № 10 «Определение содержания хлорид – ионов в образцах по Фольгарду»		4	
	Лабораторная работа № 11 «Определение содержания кальция в растворе»		4	
	Лабораторная работа № 12 «Определение содержания меди в растворе»		4	
	Практические занятия		40	
	Практическое занятие № 13 «Расчет титра»		4	
	Практическое занятие № 14 «Расчеты при построении кривой»		4	
	Практическое занятие № 15 «Расчет РН до точки эквивалентности»		4	
	Практическое занятие № 16 «Расчет Рн после точки эквивалентности»		4	
	Практическое занятие № 17 «Вычисление ошибок титрования»		4	
	Практическое занятие № 18 «Построение кривых титрования»		4	
	Практическое занятие № 19 «Схема квартования сыпучих материалов»		4	
	Практическое занятие № 20 «Схема отбора проб металла»		4	
	Практическое занятие № 21 «Схема отбора проб жидкости»		4	
	Практическое занятие № 22 «Схема отбора проб газа»		4	
	Примерная тематика домашних заданий			
	Подготовка докладов и сообщений по отдельным темам раздела. Доработка отдельных вопросов практических и лабораторных работ. Конспектирование параграфов учебника по темам: Разделка твердых проб; Типы пробоотборников; Электрохимические методы анализа; Люминесцентный метод анализа; Хроматографические методы анализ; Минеральные масла; Спектрофотометры. Устройство и назначение. Проверка лабораторного оборудования; Построение градуировочных графиков.			
	Учебная практика (по профилю специальности) итоговая по модулю Виды работ Общие правила работы в химических лабораториях.		36	

Пожарная безопасность, электробезопасность в лаборатории химического анализа. Работа с лабораторной посудой, оборудованием и реактивами. Работа с растворами. Проведение работ по изучению шести аналитических групп катионов. Проведение работ по изучению трех аналитических групп анионов. Проведение работ гравиметрическим методом анализа. Проведение работ титриметрическим (объемным) методом анализа. Проведение работ по физико-химическим методам анализа.		
Демонстрационный экзамен	6	
Промежуточная аттестация	18	
Всего часов:	456	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения»; «Аналитической химии»; «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля»;

Оборудование учебного **кабинета химических дисциплин:**

- посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- рабочее место преподавателя;
- стенды с таблицами растворимости;
- таблица «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева»
- комплект нормативно-технической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- раздаточный материал;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска), лицензионное программное обеспечение.

Оснащение лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», «Аналитической химии»; «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля»:

Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; теххимические весы; аналитические весы; технические; набор ареометров; пикнометры; вольтамперметрический анализатор; фотоколориметр; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; сахариметр; поляриметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня; магнитные мешалки; колбонагреватели; набор для тонкослойной хроматографии; подъемные столики; иономер-кондуктометр; термостат; штативы металлические; электроаспиратор; вискозиметр Энглера; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов; прибор для определения вспышки по Мартенс-Пенскому; спектроскан; насос для отбора проб воздуха; пылемер; газоадсорбционные трубки; мешки для хранения газовых проб.

Реализация программы модуля предполагает обязательную учебную и производственную практику. Производственная практика проводится концентрированно в центральной лаборатории комбината ПАО «НЛМК».

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Александрова Э. А. Аналитическая химия: [в 2 книгах]. Книга 1. Химические методы анализа : учеб. и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. - М. : ЮРАЙТ, 2016.
2. Александрова Э. А. Аналитическая химия: [в 2 книгах]. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учеб. и практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. - М: ЮРАЙТ, 2016.

Дополнительные источники:

1. Гайдукова Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учеб. пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. - СПб: Лань, 2016.
2. Ищенко А. А. Аналитическая химия: учеб. / Ю. М. Глубоков, В. А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др. ; под ред. А.А.Ищенко - М: Академия, 2016.
3. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учеб. /О. Е. Саенко. - Ростов н/Д.: Феникс, 2013.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Реализация программы ПМ «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (лаборант химического анализа)**» предполагает наличие материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий.

Лабораторные, практические работы и внеаудиторная работа студентов должна сопровождаться учебно-методическим обеспечением.

Библиотечный фонд, помимо учебной литературы, должен включать официальные, справочно-библиографические и периодические издания по профилю профессионального модуля.

Освоение программы данного модуля должно проходить после изучения общепрофессиональных дисциплин «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Охрана труда и техника безопасности», «Теоретические основы химической технологии», МДК 02.01 должно проходить после изучения или совместно с изучением учебной дисциплины «Техника и технология лабораторных работ».

При проведении аудиторных занятий необходимо использовать презентационное оборудование, макеты лабораторного оборудования и нормативно-техническую документацию на это оборудование.

Производственная практика должна проводиться в центральной лаборатории комбината.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарным курсам: наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «**Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих (лаборант химического анализа)**», прохождение стажировки в центральной лаборатории комбината не реже 1-го раза в 3 года.

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой

Инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты – преподаватели междисциплинарных курсов, входящих в состав профессиональных модулей образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.

Мастера: наличие 5–6 квалификационного разряда. Опыт работы в лаборатории не менее 5 лет.

Техники и обслуживающий персонал ПК: образование высшее и среднее специальное, опыт работы, повышение квалификации через прохождение стажировок в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля включает текущий контроль успеваемости студентов, промежуточную аттестацию по МДК, практике и экзамена (квалификационного) по ПМ.04.

Формы и методы текущего контроля успеваемости студентов, промежуточной аттестации по профессиональному модулю доводятся до сведения студентов до начала обучения по образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки специалистов среднего звена.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в процессе обучения и осуществляется в виде оценки выполнения и защиты лабораторных и практических работ, контрольных работ, устных и письменных опросов, оценки выполнения самостоятельной работы студентов, оценки выполнения курсового проекта.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена (квалификационного), который проводит экзаменационная комиссия. В ее состав входят представители работодателя.

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя контрольно-измерительные материалы и контрольно-оценочные средства, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов освоения профессионального модуля.

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.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы методы контроля и оценки
ПК 1.3 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа; -приготовление растворов различных концентраций; - приготовление средних проб жидких, газообразных и твердых веществ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики - Тестирование - Демонстрационный экзамен
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.	<ul style="list-style-type: none"> - работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;. – соблюдение правил безопасности труда и внутреннего трудового распорядка; - пользование средствами пожаротушения на своем рабочем месте; 	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики - Тестирование - Демонстрационный экзамен
ПК 2.2 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	<ul style="list-style-type: none"> -обслуживание и эксплуатация оборудования химико- аналитических лабораторий; -проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; -проведение обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов; - проведение анализов простых и средней сложности анализов металлургического производства, и определение физических, химических и физико- химических свойств веществ по принятым методикам без предварительного разделения компонентов; - определение кислотности и щелочности среды; - приготовление титрованных растворов, установление и проверка титра; - проводить взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах; - сборка и настройка лабораторного оборудования по имеющимся схемам и содержание его в надлежащем 	<ul style="list-style-type: none"> Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики - Тестирование - Демонстрационный экзамен

	<p>состоянии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - наблюдение за работой лабораторной установки и запись ее показаний; - определение концентрации солей, кислот, щелочей; - подготовка к работе рабочего; - анализ результатов своей работы; - проведение расчета реактивов и результатов анализа; 	
Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Демонстрационный экзамен
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при

необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска 	прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Демонстрационный экзамен
ОК03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - выстраивать траектории профессионального и личностного развития 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<ul style="list-style-type: none"> - организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	<ul style="list-style-type: none"> - компетентно излагать свои мысли на государственном языке; - грамотно оформлять документы. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<ul style="list-style-type: none"> - описывать значимость своей специальности. 	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей	<ul style="list-style-type: none"> .- соблюдать нормы экологической 	Интерпретация результатов наблюдений за

<p>среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>безопасности; - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p>	<p>деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.</p>
<p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<p>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; - использовать современное программное обеспечение</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики. Демонстрационный экзамен</p>
<p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; - кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.</p>

<p>ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>- изучение системы менеджмента и качества.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной практики - Тестирование - Демонстрационный экзамен
<p>ОК 11 Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; - презентовать идеи открытия собственного дела в профессионально деятельности; - разрабатывать бизнес-план; рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования. - основы предпринимательской деятельности; - основы финансовой грамотности; правила разработки бизнес-планов; порядок выстраивания презентации; - кредитные банковские продукты 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования–программы подготовки специалистов среднего звена.</p>