

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных
и промышленных материалов с применением химических и физико-
химических методов анализа

МДК 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и
промышленных материалов

Регистрационный №ТАКСХ/41

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. №1554.

Организация-разработчик: Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий»

Разработчики: Шапкина Ж.А., преподаватель

Рабочая программа рекомендована учебно-цикловой комиссией естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

Одобрена
Протокол № ____ от _____ 2025 г.

Председатель УЦК/ /

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ).....	22

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

1.1 Область применения программы:

Программа профессионального модуля «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений». Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

1.2. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Составлена на основе Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

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

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- проводить экспертизу качества продукции;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- оказывать меры первой помощи в случае необходимости;
- использовать экобиозащитную технику;

знать:

- математическое моделирование аналитических данных;
- классификацию методов химического анализа;
- метрологические основы в аналитической химии;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа;
- фотометрический метод анализа;
- люминисцентный метод анализа;
- теоретические основы электрохимических методов анализа;
- классификацию электрохимических методов анализа;
- потенциометрический метод анализа;
- хроматографические методы анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- атомные спектры испускания и поглощения;
- молекулярные спектры поглощения;
- анализ по молекулярным спектрам поглощения;
- атомный эмиссионный спектральный анализ;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа
- анализ воды, требования, предъявляемые к воде;
- методы определения газовых смесей;
- виды топлива, методы определения;
- особенности анализа органических продуктов;
- основные методы анализа неорганических продуктов;
- отбор проб металлов и сплавов, методы определения;
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий

- профессиональной деятельности;
- правила организации безопасной работы труда;
 - правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
 - меры по обеспечению экологической безопасности;
 - воздействие негативных факторов на человека;
 - методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;
 - особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:
максимальной учебной нагрузки обучающегося 352 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	352
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	352
в том числе:	
лабораторные и практические занятия	168
Курсовая работа	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		16	
Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Отбор проб сыпучих материалов		2	2
Металлы, шлаки и технологические растворы. Металлсодержащее вторичное сырье. Ювелирные сплавы и изделия		2	
Газы. Жидкости. Полужидкие материалы. Реактивы и особо чистые вещества. Объекты окружающей среды. Твердое топливо.		2	
Методы вскрытия проб. Общие сведения. Разложение анализируемой пробы.		2	
«Мокрые» способы разложения.		2	
«Сухие» способы разложения. Специальные методы.		2	
Другие специальные методы разложения. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка. Разрушение органических веществ (минерализация пробы)		2	
Практическая работа № 1 «Пробоотбор и пробоподготовка»		2	3
Лабораторная работа 1 «Квартование и квадратование»		2	
Раздел 2. Технический анализ.			
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание материала:	8	
	Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	2	2
	Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы.	2	
	Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе.	2	
	Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	2	3
Тема 2.2 Анализ пищевых продуктов	Содержание материала:	12	
	Контроль в производстве пищевых продуктов	2	
	Лабораторная работа 2 «Определение кислотности фруктов и соков»	2	

	Лабораторная работа 3 «Титриметрические методы определения кислотности молока и молочных продуктов»	2	
	Лабораторная работа 4 «Методы определения кислотности хлеба и хлебобулочных продуктов»	2	
	Лабораторная работа 5 «Определение кислотности и кислотного числа подсолнечного масла»	2	
	Лабораторная работа 6 «Определение поваренной соли в молочных продуктах»	2	
Тема 2.3. Технический анализ неорганических продуктов	Содержание материала:	46	
	Контроль в производстве серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ колчедана и олеума.	2	2
	Лабораторная работа 7 «Химические явления при сушке неорганических веществ»	2	
	Лабораторная работа 8 «Определение цвета серной кислоты»	2	
	Лабораторная работа 9 «Определение массовой доли железа в серной кислоте»	2	
	Лабораторная работа 10 «Определение массовой доли хлористых соединений в серной кислоте»	2	
	Анализ силикатных материалов. Анализ качества клея.	2	
	Лабораторная работа 11 «Определение массовой доли оксида натрия ацидиметрическим методом»	2	
	Лабораторная работа 12 «Определение силикатного модуля клея. Определение плотности пикнометром и ареометром»	2	
	Контроль в производстве азотной кислоты.	2	
	Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота.	2	
	Лабораторная работа 13 «Определение массовой доли азотной кислоты в продукционной кислоте»	2	
	Лабораторная работа 14 «Определение массовой доли железа в продукционной азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа 15 «Определение массовой доли оксидов азота, растворенных в азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа 16 «Аналитический контроль солей аммония»	2	
	Анализ фосфорной кислоты и её соединений. Техника безопасности на производстве.	2	
	Лабораторная работа 17 «Анализ фосфорной кислоты»	2	
	Контроль в производстве удобрений. Известковые удобрения. Гипс.	2	
Лабораторная работа 18 «Определение общей нейтрализующей способности известковых	2		

	удобрений.		
	Лабораторная работа 19 Качественные реакции распознавания минеральных удобрений	2	
	Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды.	2	
	Лабораторная работа 20 «Анализ кальцинированной соды на содержание основного вещества»	2	
	Анализ хлороводородной кислоты. Анализ хлорида натрия.	2	
	Лабораторная работа 21 «Определение массовой доли свободного хлора в соляной кислоте»	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	30	
	Лабораторная работа № 1: «Химические явления при сушке неорганических веществ»	2	3
	Лабораторная работа № 2: «Определение массовой доли железа в серной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 3: «Определение прозрачности и цвета серной кислоты»	2	
	Лабораторная работа № 4: «Определение массовой доли хлористых соединений в серной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 5: «Определение массовой доли оксида натрия в силикатном клее ацидиметрическим методом»	2	
	Лабораторная работа № 6: «Определение силикатного модуля клея. Определение плотности пикнометром»	2	
	Лабораторная работа № 7: «Определение массовой доли азотной кислоты в продукционной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 8: «Определение массовой доли железа в продукционной азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 9: «Определение массовой доли оксидов азота, растворенных в азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 10: «Аналитический контроль солей аммония»	2	
	Лабораторная работа № 11: «Анализ фосфорной кислоты»	2	
	Лабораторная работа № 12: Определение общей нейтрализующей способности известковых удобрений. Анализ гипса	2	
	Лабораторная работа № 13: «Анализ кальцинированной соды на содержание основного вещества»	2	
	Лабораторная работа № 14: «Определение содержания хлорида натрия»	2	
	Контрольная работа № 3	2	3
Тема 2.4. Анализ лекарственных препаратов	Содержание материала:	6	
	Анализ лекарственных препаратов		

	Лабораторная работа 22 «Обнаружение салициловой кислоты в аспирине»		
	Лабораторная работа 23 «Применение методов осаждения в фармацевтическом анализе»		
Тема 2.5. Анализ воды	Содержание материала:	40	
	Анализ воды. Классификация природных вод.	2	2
	Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества)	2	
	Показатели качества воды, их определение.	2	
	Требования, предъявляемые к питьевой воде. ГОСТы.	2	
	Характеристика воды для промышленных целей. ГОСТы.	2	
	Анализ сточных вод. ГОСТы.	2	
	Анализ оборотной воды. ГОСТы.		
	Практическая работа № 3 «Анализ воды. Погрешности анализа».		
	Лабораторная работа 24 «Определение основных качественных показателей воды»		
	Лабораторная работа 25 «Определение карбонатной и общей жесткости»		
	Лабораторная работа 26 «Определение растворенного в воде кислорода»		
	Лабораторная работа 27 «Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНИПы определения ПДК химического состава воды»		
	Лабораторная работа 28 «Определение содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде»		
	Лабораторная работа 29 «Определение железа в воде фотоэлектроколориметрическим методом с роданидом аммония»		
	Лабораторная работа 30 «Определение кислотности и щёлочности воды»		
	Лабораторная работа 31 «Определение массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде ФЭК методом»		
	Лабораторная работа 32 «Определение активного хлора в воде»		
Погрешности при анализе воды			
Коэффициент Стьюдента, математическая обработка результатов анализа			

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	
	Практическое занятие № 1: Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	2	3
	Лабораторная работа № 15: «Определение основных качественных показателей качества воды: окисляемости, хлорид-ионов, сульфат-анионов, ионов алюминия, азотсодержащих компонентов, щелочности и кислотности»	2	
	Лабораторная работа № 16: «Определение карбонатной и общей жесткости»	2	
	Лабораторная работа № 17: «Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНИПы определения ПДК химического состава воды»	2	
	Лабораторная работа № 18: Определение содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде.	2	
	Лабораторная работа № 19: Определение железа в воде фотоэлектроколориметрическим методов с роданидом аммония.	2	
	Лабораторная работа № 20: «Определение массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде фотоэлектроколориметрическим методом с реактивом Несслера»	2	
	Содержание материала:	30	
Тема 2.6 Анализ твердого топлива	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива.		
	Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.		
	Методы определения влаги в твердом топливе.		
	Лабораторная работа № 1 «Влажность. Методы определения влажности в твердом топливе»		
	Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива.		
	Теплотворная способность топлива. Определение содержания серы в твердом топливе.		
	Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ.		
	Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа.		
	Лабораторная работа № 2 «Зольность. Методы определения зольности топлива, шлака и золы»		
	Лабораторная работа № 3 «Определение содержания общей серы в твердом топливе»		
	Лабораторная работа № 4 «Определение выхода летучих веществ и характеристика коксового остатка»		
	Практическая работа №1 «Анализ топлива. Расчёты по определению состава топлива»		
	Лабораторная работа № 5 «Определение нитратного азота в торфе»		
	Лабораторная работа № 6 «Определение хлора в торфе»		
Защита лабораторных работ по видам и свойствам твердого топлива			

Тема 2.7. Анализ газов	Содержание материала:	28	
	Анализ газов. Группы промышленных газов	2	2
	Пробоотбор и пробоподготовка газов	2	
	Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов.	2	
	Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ.	2	
	Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа.	2	
	Практическая работа № 2 «Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»»	2	3
	Метрологическая обработка результатов анализа газов.	2	3
	Лабораторная работа № 7 «Определение содержания углекислого газа в воздухе»	2	
	Лабораторная работа № 8 «Определение состава газовой смеси»	2	
	Лабораторная работа №9 «Определение запыленности воздуха»	2	
	Лабораторная работа № 10 «Определение сернистого газа в воздухе лаборатории»	2	
	Лабораторная работа № 11 «Исследование содержания вредных веществ в атмосфере»	2	
	Лабораторная работа № 12 «Определение содержания газов и паров в воздухе»	2	
Лабораторная работа № 13 «Определение загрязнения атмосферного воздуха по физико-химическим характеристикам снега»	2		
Тема 2.8 Анализ нефти и нефтепродуктов	Содержание материала:	26	
	Анализ нефти и нефтепродуктов.	2	2
	Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.	2	
	Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания.	2	
	Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры вспышки и		

	воспламенения; фракционного состава, содержания влаги.	2	
	Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.	2	
	Пробоподготовка нефтепродуктов.	2	
	Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	2	
	Практическая работа №3 «Изучение основных физических свойств нефти и газа»	10	
	Практическая работа №4 «Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов»	2	3
	Лабораторная работа № 14 «Определение плотности нефтепродуктов»	2	
	Лабораторная работа № 15 «Определение содержания непредельных углеводородов в нефтепродуктах»	2	
	Лабораторная работа № 16 «Определение содержания свинца в бензине методом фотоэлектроколориметрии»	2	
	Зачёт по теме «Анализ различных видов топлива»	2	
Тема 2.9 Анализ почвы	Содержание материала:	16	
	Виды почвы. Пробоотбор и пробоподготовка почвы	2	
	Методы исследования в почвоведении. Почвенный профиль и почвенные горизонты	2	
	Лабораторная работа № 17 «Приготовление почвенной вытяжки, определение кислотности почв»	2	
	Лабораторная работа № 18 «Определение аммиачного азота в почве»	2	
	Лабораторная работа № 19 «Определение подвижного фосфора и обменного калия в почве»	2	
	Практическая работа №5 «Виды почв. Определение состава почвы»	2	
	Лабораторная работа № 20 «Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки»	2	
	Зачетное занятие по видам почв	2	
Тема 2.10 Анализ металлов и сплавов	Содержание материала:	16	
	Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах.	2	

	Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.	2	
	Основные методы определения серы. Определение никеля фотометрическим методом.	2	
	Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	
	Лр № 37: «Анализ качества сырья и продуктов металлургии с использованием аналитических весов»	2	
	Лр № 38: «Определение концентрации ионов меди в электролите латунирования дифференциально-фотометрическим методом»	2	
	Лр № 39: «Фотометрическое определение марганца в сталях»	2	
	Лр № 40: «Титриметрический метод определения вольфрама в сталях»	2	
Тема 2.11 Анализ минералов	Содержание материала:	8	
Тема 2.12. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание материала:	20	
	1. Методы определения влаги. Методы определения физических констант	2	2
	2. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.	2	
	3. Анализ спиртов	2	

	4. Анализ простых и циклических эфиров	2	
	5. Анализ альдегидов и кетонов	2	
	6. Анализ карбоновых кислот, ангидридов и солей органических кислот	2	
	7. Анализ сложных эфиров	2	
	8. Анализ карбамида и его производных. Анализ бензола и его производных.	2	
	9. Антибиотики. Витамины	2	
	10. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	
	Лабораторная работа № 30: «Элементный анализ органических соединений»	2	3
	Лабораторная работа № 31: «Определение влаги и сухого остатка в органическом удобрении»	2	
	Лабораторная работа № 32: «Получение альдегидов»	2	
	Лабораторная работа № 33: «Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы»	2	
	Лабораторная работа № 34: «Получение спиртов»	2	
	Лабораторная работа № 35: «Получение эфиров»	2	
	Лабораторная работа № 36: «Получение карбоновых кислот»	2	
	Контрольная работа № 8	2	3
Раздел 3. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации		10	
Тема 3.1. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации	Содержание материала:		
	Основы системы обработки лабораторных данных. Формы и правила оформления протокола анализа.	2	2

Оценка экономической целесообразности использования методов и средств анализа и измерений	2	
В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
Практическая работа №3 Обработка лабораторных данных: формирование учетно-отчетной документации	2	3
Контрольная работа № 10	2	3
Подведение итогов	2	
Итого:	352	
Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка презентаций и рефератов по заданной теме.		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИМЕРНЫХ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ

ПМ 02.01

Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

№ п/п	Тема КР
1.	Определение вязкости смолы вискозиметрическим методом
2.	Контроль растворов и электролитов на примере анодирования алюминия
3.	Определение углерода в легированных и высоколегированных сталях по ГОСТу 12344-2003
4.	Контроль качества цинкового защитного покрытия в лаборатории ООО «Акустиль»
5.	Определение содержания летучих органических соединений в атмосфере Василеостровского района хроматографическим методом
6.	Анализ технологии проведения аналитического контроля общей жёсткости в водах предприятия
7.	Контроль качества стали 12X18H10T на содержание кремния по ГОСТу 5632-2014
8.	Определение жёсткости деминерализованной воды титриметрическим методом
9.	Определение хрома в стали СТ1 атомно-эмиссионным методом в химической лаборатории Ижорской НТК
10.	Определение хрома в стали СТ3 фотометрическим методом в химической лаборатории Ижорской НТК
11.	Контроль качества стали рентгенофлуоресцентным методом в химической лаборатории
12.	Методы определения концентрации раствора перекиси водорода
13.	Определение ванадия в углеродистой стали титриметрическим методом согласно ГОСТ 22536.12-88
14.	Определение водородного показателя парфюмерно-косметической продукции потенциометрическим методом
15.	Определение газотворности формовочных смесей методом измерения давления газа
16.	Определение массовой доли влаги формовочного песка и формовочной смеси
17.	Мониторинг сжатого воздуха и газообразного азота в рамках производственной среды
18.	Определение влажности флюса гравиметрическим методом анализа
19.	Анализ воды, очищенной по АМ-001
20.	Определение серы в легированных и высоколегированных сталях
21.	Определение массовой концентрации хлоридов в производственной воде аргентометрическим методом
22.	Анализ углеродистой стали на содержание хрома титриметрическим методом

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

2.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация программы профессионального модуля «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» осуществляется в учебном кабинете и химико-аналитической лаборатории.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров;
- рефрактометр типа Аббе (рефрактометр лабораторный РЛ или рефрактометр лабораторный универсальный РЛУ);
- поляриметр-сахариметр СУ-3, СУ-4 или их аналоги;
- рН-метр;
- хроматографическая колонка;
- баня водяная;
- эксикатор;
- центрифуга.

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; электрохимический ряд напряжений; таблица растворимости.

Технические средства обучения: - компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедиапроектор.

Оборудование учебного кабинета:

1. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Таблица растворимости кислот, солей и оснований.
3. Таблица электродных потенциалов.
4. Таблица стандартных значений термодинамических параметров.

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основные источники:

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. книга 2. физико-химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2018. – 355 с.
2. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=953964>

3. Васильев, А. В. Качественный анализ. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Васильев, Л. В. Кондратьева, Ю. Н. Коваль. — Железногорск : СПСА, 2021. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170695>
4. Васильев, А. В. Количественный анализ. Лабораторный практикум : учебное пособие / А. В. Васильев, Л. В. Кондратьева, Ю. Н. Коваль. — Железногорск : СПСА, 2022. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/253787>
5. Олейников, Н. Н. Химия. алгоритмы решения задач и тесты 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. — М.: Юрайт, 2018. — 249 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/himiya-algoritmy-resheniya-zadach-i-testy-415083>
Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268>

Дополнительные источники:

1. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. расчеты в количественном анализе 2-е изд., испр. И доп.[электронный ресурс]. — М.: Юрайт, 2018. — 119 с. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-426639>
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ. — СПб: Лань, 2016. — 128с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74672>. — Загл. с экрана.
3. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. — СПб : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.

Методическая литература:

1. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов специальности СПО / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. — Кемерово: КузГТУ, 2018. — 97 с. — Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9200>.
2. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам для студентов специальности СПО / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. — Кемерово: КузГТУ, 2018. — 59 с. — Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9285>.

Электронные ресурсы удаленного доступа:

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов. ANCHEM /Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. BoоKFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfir.ru/g/химия/>

4. Интернет тестирование в сфере образования. Тестирование для обучения и самоконтроля студентов ССУЗов. Химия. Режим доступа:<http://www.i-exzam.ru/>

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа; - подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; - осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами; - осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико- химическими методами; - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; - проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов. 	<p>Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.</p>
<p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию методов химического анализа; - метрологические основы в аналитической химии; - показатели качества методик количественного химического анализа; - компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа; - фотометрический метод анализа; - люминисцентный метод анализа; - теоретические основы электрохимических методов анализа; - классификацию электрохимических методов анализа; - потенциометрический метод анализа; - хроматографические методы анализа; - классификацию методов спектрального анализа; - атомные спектры испускания и поглощения; - молекулярные спектры поглощения; - анализ по молекулярным спектрам поглощения; - атомный эмиссионный спектральный анализ; - правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа - анализ воды, требования, предъявляемые к воде; - методы определения газовых смесей; - виды топлива, методы определения; - особенности анализа органических продуктов; - основные методы анализа неорганических продуктов; - отбор проб металлов и сплавов, методы определения. 	<p>Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.</p>

