

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет
имени Г. Ф. Горбачева»

Институт профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор-директор ИПО

_____ Попов И.П.
« 26 » 09 _____ 2021 г.

Рабочая программа профессионального модуля

**ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

Специальность «18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений»

Присваиваемая квалификация
«Техник»

Формы обучения
очная


Кемерово 2021

Рабочую программу составил

Доцент кафедры ХТНВиН  Гиниятуллина Ю.Р.

Рабочая программа обсуждена на заседании
ЦМК Технологии аналитического контроля химических соединений

Протокол № 2 от 22.04.2024

Председатель ЦМК Технологии аналитического
контроля химических соединений  В.В. Ченская

Согласовано:
зам. директора по УР ИПО  Т.С. Семенова

Согласовано:
зам. директора по МР ИПО  Т.Ю. Сьянова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

1.1. Место ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа в структуре основной образовательной программы

Профессиональный модуль «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» является обязательной частью профессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений».

Профессиональный модуль «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

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

Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;

методы работы в профессиональной и смежных сферах;

порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

Уметь: 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).

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Знать: номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации.

Уметь: определять задачи поиска информации;
определять необходимые источники информации;
планировать процесс поиска;
структурировать получаемую информацию;
выделять наиболее значимое в перечне информации;
оценивать практическую значимость результатов поиска;
оформлять результаты поиска.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

Знать: содержание актуальной нормативно-правовой документации;
современная научная и профессиональная терминология;
возможные траектории профессионального развития и самообразования.

Уметь: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
выстраивать траектории профессионального и личностного развития.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

Знать: психологию коллектива;
психологию личности;
основы проектной деятельности

Уметь: организовывать работу коллектива и команды;
взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

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

Знать: особенности социального и культурного контекста;
правила оформления документов.

Уметь: компетентно излагать свои мысли на государственном языке;
грамотно оформлять документы.

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения

Знать: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;
значимость профессиональной деятельности по специальности.

Уметь: описывать значимость своей специальности

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

Знать: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;

пути обеспечения ресурсосбережения

Уметь: соблюдать нормы экологической безопасности;
определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Знать: современные средства и устройства информатизации;

порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности

Уметь: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;

использовать современное программное обеспечение.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Знать: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.

Уметь: 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.

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

Знать: виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;

правила отбора проб с использованием специального оборудования;

правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;

Уметь: эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;

осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;

проводить калибровку лабораторного оборудования;

работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.

Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;

готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий

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

Знать: классификации методов физико-химического анализа;

показатели качества методик количественного химического анализа;

правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;

методы анализа воды, требования к воде;

методы анализа газовых смесей;

виды топлива;

методы анализа органических продуктов;

методы анализа неорганических продуктов;

методы анализа металлов и сплавов;

методы анализа почв;

методы анализа нефтепродуктов;

классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);

классификацию методов спектрального анализа;

теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;

теоретические основы хроматографических методов анализа;

основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);

методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов); методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;

Уметь: выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;

осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;

проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;

осуществлять идентификацию синтезированных веществ;

использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;

находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;

осуществлять аналитический контроль окружающей среды;

выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;

осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;

подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;

осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;

проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;

проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;

находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);

проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;

использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;

Иметь практический опыт: проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;

проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.

проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;

ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов

Знать: основные метрологические характеристики метода анализа;

правила представления результата анализа;

виды погрешностей;

методы статистической обработки данных.

метрологические основы в аналитической химии;

математическую обработку аналитических данных;

правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;

обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

Уметь: работать с нормативной документацией;

представлять результаты анализа;

обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;

оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
оценивать метрологические характеристики метода анализа.
применять специальное программное обеспечение;
Иметь практический опыт: проведение метрологической обработки результатов анализа.
метрологической обработке результатов анализа

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Знать:

актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;
основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;
методы работы в профессиональной и смежных сферах;
порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;
приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации;
содержание актуальной нормативно-правовой документации;
современная научная и профессиональная терминология;
возможные траектории профессионального развития и самообразования;
психологию коллектива;
психологию личности;
основы проектной деятельности;
особенности социального и культурного контекста;
правила оформления документов;
сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей;
значимость профессиональной деятельности по специальности;
правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;
основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;
пути обеспечения ресурсосбережения;
современные средства и устройства информатизации;
порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;
правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;
основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);
лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;
особенности произношения;
правила чтения текстов профессиональной направленности;
виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
правила отбора проб с использованием специального оборудования;
правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;
классификации методов физико-химического анализа;
показатели качества методик количественного химического анализа;
правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
методы анализа воды, требования к воде;

методы анализа газовых смесей;
виды топлива;
методы анализа органических продуктов;
методы анализа неорганических продуктов;
методы анализа металлов и сплавов;
методы анализа почв;
методы анализа нефтепродуктов;
основные метрологические характеристики метода анализа;
правила представления результата анализа;
виды погрешностей;
методы статистической обработки данных;
классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);
классификацию методов спектрального анализа;
теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
теоретические основы хроматографических методов анализа;
основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
метрологические основы в аналитической химии;
математическую обработку аналитических данных;
правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;
обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

Уметь:

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);
определять задачи поиска информации;
определять необходимые источники информации;
планировать процесс поиска;
структурировать получаемую информацию;
выделять наиболее значимое в перечне информации;
оценивать практическую значимость результатов поиска;
оформлять результаты поиска;
определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
выстраивать траектории профессионального и личностного развития;
организовывать работу коллектива и команды;
взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;
компетентно излагать свои мысли на государственном языке;

грамотно оформлять документы;
описывать значимость своей специальности;
соблюдать нормы экологической безопасности;
определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
использовать современное программное обеспечение;
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;
эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
проводить калибровку лабораторного оборудования;
работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
работать с нормативной документацией;
представлять результаты анализа;
обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;
оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;
проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
оценивать метрологические характеристики метода анализа;
осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;
проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);
проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;
использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
применять специальное программное обеспечение

Иметь практический опыт:

обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
 готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
 проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
 проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;
 проведение метрологической обработки результатов анализа.
 эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;
 проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
 метрологической обработке результатов анализа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

2.1 Объем ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Объем образовательной программы профессионального модуля			
лекции, уроки	176		
лабораторные работы	144		
практические занятия	52		
курсовое проектирование	20		
консультации	20		
самостоятельная работа	92		
учебная практика	180		
производственная практика	216		
промежуточная аттестация – квалификационный экзамен	12		

2.2 Тематический план и содержание ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах
Курс 4/Семестр 7		270
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		108
Тема 1.1 Методы отбора проб	Наименование темы	42
	1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Квадратование. Партия. Средняя проба. То-	2

	чечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.	
	2. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Рабочий план пробоотбора.	2
	3. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Метод фракционного пробоотбора. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов.	2
	4. Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб.	2
	5. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины.	2
	6. Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	2
	7. Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.	2
	8. Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы.	2
	9. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев.	2
	10. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.	2
	11. Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков.	2
	12. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.	2
	13. Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений.	2
	14. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.	2

15. Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора.	2
16. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха. Отбор проб воздуха в контейнеры. Стекло-вые шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра.	2
17. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах.	2
18. Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб.	2
19. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива. Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.	2
20. Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники.	2
21. Отбор проб нефтепродукта из горизонтального резервуара. Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр.	2
В том числе, практических занятий и лабораторных работ	30
Практическое занятие № 1: «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	6
Практическое занятие № 2: «Работа с ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»	4
Практическое занятие № 3: «Работа с ГОСТ 31942-2012 Вода. Отбор проб для микробиологического анализа»	6
Практическое занятие № 4: «Работа с ГОСТ 7565.81 Чугун, сталь и сплавы. Методы отбора проб»	4
Практическое занятие № 5: «Работа с ГОСТ Р ИСО 16017-1-2007 Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений...»	6

	Лабораторная работа № 1: «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	4
Тема 1.2 Пробоподготовка	Наименование темы	20
	1. Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб.	2
	2. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы/	2
	3. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы.	2
	4. . Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	2
	5. «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами.	2
	6. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами.	2
	7. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	2
	8. Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками.	2
	9. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием.	2
	10. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое « озоление.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Практическое занятие № 6: «Работа с ГОСТ 24018.8-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения серы»	4
Лабораторная работа № 2: «Озоление проб».	6	
Лабораторная работа № 3: «Мокрый» и «сухой» способ выполнения аналитических реакций».	6	
Самостоятельная работа обучающихся: 1. Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов; 2. Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионов; 3. Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в	36	

<p>автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ-облучения;</p> <p>4. Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ-диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы;</p> <p>5. Экстракция, как метод разделения и концентрирования;</p> <p>6. Методы оценки качества результатов анализа</p>		
Раздел 2. Технический анализ.		264
Тема 2.1.Технический анализ и его назначение	Наименование темы	6
	1. Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	2
	2. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы.	2
	3. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе.	2
Тема 2.2. Анализ неорганических продуктов	Наименование темы	26
	1. Контроль в производстве серной кислоты.	2
	2. Анализ колчедана.	2
	3. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата.	2
	4. Анализ олеума.	2
	5. Контроль в производстве азотной кислоты.	2
	6. Анализ фосфорной кислоты.	2
	7. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды.	2
	8. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения.	2
	9. Анализ суперфосфатов.	2
	10. Контроль в производстве азотных удобрений.	2
	11. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.	2
	12. Анализ хлорида натрия.	2
	13. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов.	2
В том числе, практических занятий и лабораторных работ	84	
Лабораторная работа № 1: «Химические явления при сушке	6	

	неорганических веществ»	
	Лабораторная работа № 2: «Определение массовой доли железа в серной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 3: «Определение массовой доли моногидрата»	6
	Лабораторная работа № 4: «Определение прозрачности и цвета серной кислоты»	6
	Лабораторная работа № 5: «Определение массовой доли оксидов азота в серной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 6: «Определение массовой доли остатка после прокаливания серной кислоты»	6
	Лабораторная работа № 7: «Определение массовой доли хлористых соединений в серной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 8: «Определение массовой доли азотной кислоты в продукционной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 9: «Определение массовой доли железа в продукционной азотной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 10: «Определение массовой доли оксидов азота, растворенных в азотной кислоте»	6
	Лабораторная работа № 11: «Анализ кальцинированной соды на содержание основного вещества»	6
	Лабораторная работа № 12: «Определение содержания хлорида натрия»	6
	Лабораторная работа № 13: «Аналитический контроль солей аммония»	6
	Лабораторная работа № 14: «Определение содержания азота в солях азотной кислоты»	6
Консультации		10
Курс 4/ Семестр 8		234
Тема 2.3. Анализ воды	Наименование темы	16
	1. Анализ воды. Классификация природных вод.	2
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).	2
	3. Показатели качества воды.	2
	4. Требования, предъявляемые к питьевой воде.	2

	5. Характеристика воды для промышленных целей.	2
	6. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.	2
	7. Оформление результатов анализа проб воды.	2
	8. Анализ сточных вод.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Практическое занятие № 1: Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»	4
	Практическое занятие № 2: Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	6
	Лабораторная работа № 15: «Анализ воды»	6
Тема 2.4. Анализ газов	Наименование темы	8
	1. Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий.	2
	2. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов.	2
	3. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.	2
	4. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	Практическое занятие № 3: Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	6
Тема 2.5 Анализ твердого топлива	Наименование темы	12
	1. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива.	2
	2. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.	2
	3. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива.	2
	4. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в	2

	твердом топливе.	
	5. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ.	2
	6. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	16
	Лабораторная работа № 16: «Влажность. Методы определения влажности»	4
	Лабораторная работа № 17: «Зольность. Методы определения зольности топлива, шлака и золы»	4
	Лабораторная работа № 18: «Определение содержания общей серы в твердом топливе»	4
	Лабораторная работа № 19: «Определение выхода летучих веществ и характеристика коксового остатка»	4
Тема 2.6. Анализ нефтепродуктов	Наименование темы	
	1. Анализ нефти и нефтепродуктов.	2
	2. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.	2
	3. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести.	2
	4. Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги.	2
	5. Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.	2
	6. Пробоподготовка нефтепродуктов.	2
	7. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа № 20: «Определение плотности нефтепродуктов»	4
Лабораторная работа № 21: «Определение содержания не-	4	

	предельных углеводородов в нефтепродуктах»	
Тема 2.7. Анализ продуктов органического синтеза	Наименование темы	
	1. Константы, характеризующие чистое органическое вещество.	2
	2. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания.	2
	3. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами.	2
	4. Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода.	2
	5. Определение содержания азота. Определение содержания хлора.	2
	6. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы.	2
	7. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.	2
	8. Метрологическая обработка результатов анализа.	2
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8
	Лабораторная работа № 22: «Элементный анализ органических соединений».	4
Лабораторная работа № 23: «Определение влаги и сухого остатка в органическом удобрении».	4	
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Наименование темы	
	1. Анализ металлов и сплавов.	2
	2. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах.	2
	3. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.	2
	4. Основные методы определения серы.	2
	5. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом.	2
	6. Определение кобальта. Определение марганца.	2
	7. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди.	2
	8. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологиче-	2

	ская обработка результатов анализа.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	12
	Практическое занятие № 4: Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»	6
	Лабораторная работа № 24: «Методы контроля и анализа металлов и сплавов»	6
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.		56
Курсовое проектирование		20
Тематика курсовых проектов:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ вод фотометрическими методами; 2. Анализ сплавов фотометрическими методами; 3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии; 4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами; 5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом; 6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом; 7. Анализ нефтепродуктов; 8. Анализ органических реактивов; 9. Анализ неорганических реактивов; 10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами; 11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами; 12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами. 		
Консультации		10
Учебная практика по модулю		180
Виды работ:		
Инструктаж по технике безопасности, качественный анализ определения состава химического соединения, анализ катионов, качественный анализ определения состава химического соединения, анализ анионов, определение цветности воды, определение прозрачности, определение общей щелочности, определение остаточного железа, определение остаточного алюминия, определение показателя хлорируемости воды, определение массы нерастворимых веществ в атмосферных осадках, определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков, экспресс метод определения углекислого газа в воздухе, определение сухого остатка в почве, определение общей щелочности, хлор-иона, сульфат-иона в почве, определение влаги, определение золы, определение теплотворной способности, определение плотности нефтяных фракций и нефтепродуктов, определение кинематической вязкости нефтепродуктов, определение содержания воды в нефтепродуктах, определение физических свойств органических ве-		

ществ, определение влаги в органических веществах, определение кислотного, иодного, бромного чисел, разложение медного сплава, разложение алюминиевого сплава, определение цинка в медном сплаве, определение никеля, определение меди, определение содержания P_2O_5 в термической фосфорной кислоте, определение содержания P_2O_5 в экстракционной кислоте.	
Производственная практика по модулю Виды работ: Инструктаж по технике безопасности, анализ азотной кислоты (ч.д.а.,), анализ неконцентрированной азотной кислоты, анализ серной кислоты (технической), анализ карбоната натрия, анализ аммиака водного, анализ аммиачной селитры, анализ сульфата аммония, анализ карбамида (мочевины) марок А, Б, анализ диоксида углерода, анализ азота, анализ аммиака безводного, анализ капролактама.	216
Промежуточная аттестация в форме экзамена	12
Всего:	912

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

3.1. Специальные помещения для реализации программы

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

Кабинет «Химических дисциплин», оснащенный оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты, Интерактивная доска.

Лаборатория физико-химических методов анализа физико-химических методов анализа и технических средств измерения и аналитической химии, оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф.

Учебная практика требует наличие оборудования, инструментов, расходных материалов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции «Лабораторный химический анализ» (или их аналогов), таких как:

- стол лабораторный с химически стойким покрытием, с двумя ящиками, размер не менее 1600 x 600x750 мм;
- шкаф под реактивы и посуду ШП.80.50.193;
- шкаф вытяжной с подводом воды и канализацией 1500x690x2000;
- стол-мойка НВ-800 МО (800*600*1650) Раковина из нержавеющей стали накладная на 1 чашу с крылом;
- тумба для сушильного шкафа, габариты 60x70x70;

- стол для весов антивибрационный НВ-750 ВГ (750*750*600), мраморная плита на песчаной подушке;
- сушильный шкаф УТ 4620 габариты 46х61х70;
- весы электронные аналитические ОНАУС РА 214С (210 г, 0,0001 г, внутр. калибровка);
- весы лабораторные электронные МЛ 0,2-П В1ЖА (0,001 г);
- спектрофотометр ПЭ-5300В4
- набор кювет №2 (5,10,20,30,50)КВ-24.02Н;
- дистиллятор ДЭ-4-02 360х220х660;
- якорь для магнитной мешалки;
- мешалка магнитная без подогрева;
- рефрактометр ИРФ-454Б2М;
- штатив лабораторный Бунзена ШЛ-02 средний (Китай);
- рН-метр 150 МИ;
- электроды к рН-метр 50 МИ;
- зажим Мора;
- крепежный узел для штатива;
- лапка для штатива трехпалая ШФР-ММ;
- кондуктометр МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101;
- ячейка кондуктометрическая К10 НПКД.421593.005-01;
- плитка электрическая настольная SUPRA мощность 1 кВт;
- радиомикрофон гарнитура SHURE BLX14E/P31 КЗЕ;
- активная акустическая система колонка BEHRINGER B115MP3;
- холодильник;
- стойка под акустическую систему QUIK LOK S171.

Реализация рабочей программы производственной практики предполагает проведение практик на предприятиях/организациях на основе прямых договоров, заключаемых между ФГБОУ ВО КузГТУ и каждым предприятием/организацией, куда направляются обучающиеся.

Промышленные предприятия, на которых студенты проходят производственную практику, оснащены современным технологическим оборудованием и приборами. Бытовые помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам.

Для написания отчета по производственной практике, проработке научно-технической и нормативной документации предусмотрены: читальный зал и интернет-зал библиотеки КузГТУ.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основная литература

1. Александрова, Э. , А. Аналитическая химия в 2 книгах. книга 1. химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 551 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-426267>. – Загл. с экрана.
2. Александрова, Э. , А. Аналитическая химия в 2 книгах. книга 2. физико-химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 355 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268>. – Загл. с экрана.
3. Алексеев, Л. , С. Контроль качества воды. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=953964>. – Загл. С экрана.
4. Олейников, Н. Н. Химия. алгоритмы решения задач и тесты 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – Москва : Юрайт, 2018. – 249 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/himiya-algoritmy-resheniya-zadach-i-testy-415083>

3.2.2 Дополнительная литература

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

3.2.3. 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 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений", очной формы обучения / 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>. – Загл. с экрана.
2. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам для студентов специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / 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>. – Загл. с экрана.
3. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 7 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9341>. – Загл. с экрана.
4. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к курсовому проекту для обучающихся специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 12 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9359>. – Загл. с экрана.
5. Гиниятуллина, Ю. Р. Учебная и производственная практика по профессиональному модулю 02 "Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа" [Электронный ресурс] : методические материалы для обучающихся специальности СПО 18.02.12 "Технология аналитического контроля химических соединений" очной формы обучения / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2018. – 13 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9351>. – Загл. с экрана.

3.2.2. Интернет-ресурсы

1. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Химическая информационная сеть «Наука. Образование. Технология» химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля). Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

№	Наименование разделов дисциплины	Содержание (темы) раздела	Код компетенции	Знания, умения, практический опыт, необходимые для формирования соответствующей компетенции	Форма текущего контроля знаний, умений, практического опыта, необходимых для формирования соответствующей компетенции
1	МДК.02.01	Раздел 1 Методы пробоотбора и пробоподготовки	ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 7, ОК 10 ПК 2.1	Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором придется работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности, психологию коллектива; психология личности; основы проектной деятельности, особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов, правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения, прави-	Опрос по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам

			<p>ла построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правила отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.</p> <p>правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа</p> <p>Уметь: 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), организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы, соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, 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</p>	
--	--	--	---	--

			<p>сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы. Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.</p>	
	<p>Раздел 2. Технический анализ.</p>	<p>ОК 2 – ОК 7, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3</p>	<p>Знать: номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации, содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования, определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития, особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов, сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности, правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий, теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов;</p>	<p>Опрос по контрольным вопросам Отчет по лабораторным работам</p>

			<p>методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов, основные метрологические характеристики метода анализа; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных.</p> <p>классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);</p> <p>классификацию методов спектрального анализа;</p> <p>теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;</p> <p>теоретические основы хроматографических методов анализа;</p> <p>основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;</p> <p>метрологические основы в аналитической химии;</p> <p>математическую обработку аналитических данных;</p> <p>правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;</p> <p>правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, психологию коллектива; психологию личности; основы проектной деятельности;</p>	
--	--	--	---	--

			<p>сти, организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы, описывать значимость своей специальности, соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение, эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование, выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы, работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа.</p> <p>осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;</p>	
--	--	--	---	--

				<p>осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;</p> <p>проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;</p> <p>проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);</p> <p>проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;</p> <p>использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;</p> <p>применять специальное программное обеспечение</p> <p>Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа, проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов, проведение метрологической обработки результатов анализа эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;</p> <p>проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;</p> <p>метрологической обработке результатов анализа</p>	
2	УП.02.01	<p>Тема 1.1 Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории. Лабораторная посуда</p>	ОК 1, ОК 2, ОК 10, ПК 2.1	<p>Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором придется работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности, номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структу-</p>	Отчет по практике

			<p>рирования информации; способы оформления результатов поиска информации, правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий. правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа</p> <p>Уметь: 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), определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, 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 плани-</p>	
--	--	--	---	--

			<p>руемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы, эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.</p> <p>Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.</p>	
Тема 2 Экспресс-анализ качественного определения состава смеси	ОК 2 - ОК 7, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3	Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации, содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования, психологию коллектива; психология личности; основы проектной деятельности, особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов, сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности, правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий, теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели ка-	Отчет по практике	
Тема 3 Анализ воды				
Тема 4 Анализ атмосферных осадков				
Тема 5 Анализ воздуха				
Тема 6 Анализ почвы				
Тема 7 Анализ твердого топлива				
Тема 8 Анализ нефтепродуктов				
Тема 9 Анализ продуктов производства органического синтеза				
Тема 10 Анализ металлов и сплавов				
Тема 11 Анализ фосфорной кислоты				
Заключительный период				

			<p>чества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов, основные метрологические характеристики метода анализа; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных</p> <p>классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);</p> <p>классификацию методов спектрального анализа;</p> <p>теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;</p> <p>теоретические основы хроматографических методов анализа;</p> <p>основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;</p> <p>метрологические основы в аналитической химии;</p> <p>математическую обработку аналитических данных;</p> <p>правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;</p> <p>правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать про-</p>	
--	--	--	--	--

			<p>цесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития, организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы, описывать значимость своей специальности, соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение, эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование, выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы, работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить</p>	
--	--	--	---	--

				<p>статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа</p> <p>осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами;</p> <p>проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;</p> <p>проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам);</p> <p>проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль;</p> <p>использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;</p> <p>применять специальное программное обеспечение</p> <p>Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа, проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов, проведение метрологической обработки результатов анализа эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;</p> <p>проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;</p> <p>метрологической обработке результатов анализа</p>	
3	ПП.02.01	Тема 1 Техника безопасности.	ОК 1, ОК 2, ОК 10, ПК 2.1	Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для реше-	

			<p>ния задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности, номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации, правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий. правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа</p> <p>Уметь: 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), определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поис-</p>
--	--	--	---

			<p>ка, 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, эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование.</p> <p>Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.</p>	
		<p>Тема 2 Анализ неорганических продуктов</p> <p>Тема 3 Анализ удобрений</p> <p>Тема 4 Анализ газов</p> <p>Тема 5 Анализ продуктов производств органического синтеза</p> <p>Заключительный период</p>	<p>Знать: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; способы оформления результатов поиска информации, содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования, психологию коллектива; психология личности; основы проектной деятельности, особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов, сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности, правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; правил отбора проб с использованием</p>	<p>Отчет по практике</p>

			<p>специального оборудования; правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий, теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;</p> <p>классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показатели качества методик количественного химического анализа; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива; методы анализа органических продуктов; методы анализа неорганических продуктов; методы анализа металлов и сплавов; методы анализа почв; методы анализа нефтепродуктов, основные метрологические характеристики метода анализа; правила представления результата анализа; виды погрешностей; методы статистической обработки данных</p> <p>классификацию химических и физико-химических методов анализа (теоретических основ химических и физико-химических методов анализа);</p> <p>классификацию методов спектрального анализа;</p> <p>теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;</p> <p>теоретические основы хроматографических методов анализа;</p> <p>основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);</p> <p>методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;</p> <p>метрологические основы в аналитической химии;</p> <p>математическую обработку аналитических данных;</p> <p>правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;</p> <p>правила обработки результатов, оформ-</p>	
--	--	--	--	--

			<p>ления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;</p> <p>обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; выстраивать траектории профессионального и личностного развития, организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами, компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы, описывать значимость своей специальности, соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение, эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; проводить калибровку лабораторного оборудования; работать с нормативными документами на лабораторное оборудование, выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять анали-</p>	
--	--	--	--	--

			<p> тический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы, работать с нормативной документацией; представлять результаты анализа; обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; оценивать метрологические характеристики метода анализа </p> <p> осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; </p> <p> подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; </p> <p> осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов (объектов) химическими и физико-химическими методами; </p> <p> проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов; </p> <p> проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов; </p> <p> находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов (ГОСТам); </p> <p> проводить (осуществлять) внутрилабораторный контроль; </p> <p> использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов; </p> <p> применять специальное программное обеспечение </p> <p> Иметь практический опыт: обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа, проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов, проведение метрологической обработки результатов анализа эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий; </p>	
--	--	--	---	--

				проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами; метрологической обработке результатов анализа.	
--	--	--	--	--	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в процессе обучения и осуществляется в виде опроса обучающихся по контрольным вопросам, оформлении отчета по лабораторным работам, оценки выполнения курсового проекта.

Текущий контроль по темам лекций и практических занятий включает опрос обучающихся по контрольным вопросам. Обучающимся будет задано два вопроса на которые они должны дать ответы. Например:

Тема 1.1. Методы отбора проб

1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб.
2. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Рабочий план пробоотбора.
3. Отбор проб сыпучих материалов.
4. Пробоотбор металлов и сплавов.
5. Отбор проб жидкостей и полужидких материалов.
6. Отбор проб шлаков.
7. Отбор проб вод.
8. Приборы и приспособления для отбора проб.
9. Отбор проб почв.
10. Отбор проб воздуха.
11. Отбор проб твердого топлива.
12. Отбор проб нефтепродуктов.

Также формой текущего контроля является оформление и защита отчета по каждой лабораторной работе.

Требования к отчету по лабораторным работам. Отчет представляется в бумажном виде и должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель лабораторной работы.
3. Запись данных опыта.
4. Уравнения протекающих химических реакций.
5. Основные расчетные формулы.
6. Графики, таблицы (если требуется по заданию).
7. Наблюдения и выводы.

Опрос по контрольным вопросам.

Критерии оценивания:

- 90–100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80–89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и неполном ответе на второй;
- 60–79 баллов – при правильном ответе на один из вопросов или частичном ответе на оба вопроса;
- 0–59 баллов – при частичном ответе только на один из вопросов, при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

Количество баллов	0–59	60–79	80–89	90–100
-------------------	------	-------	-------	--------

Шкала оценивания	2	3	4	5
------------------	---	---	---	---

Отчет по лабораторным работам.

Критерии оценивания:

- 60-100 баллов - в отчетах по лабораторным работам содержатся все требуемые элементы, обучающийся владеет защищаемой темой;

- 0-59 баллов - в отчетах по лабораторным работам содержатся не все требуемые элементы, обучающийся не владеет защищаемой темой

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по МДК.02.01 является курсовой проект. Инструментом измерения сформированности компетенций является выполнение в полном объеме требований текущего контроля, а также защита курсового проекта. К защите принимаются курсовые проекты, выполненные в соответствии с заданием, оформленные согласно требованиям, проверенные и допущенные к защите руководителем курсового проекта.

Шкала оценивания курсового проекта

Критерии оценивания	Код компетенции	Оценка по 5-балльной шкале	Уровень усвоения компетенции
Работа написана самостоятельно, полностью соответствует выбранной теме. Определены цели и задачи исследования. Выполнены все необходимые расчеты. Оформление работы полностью соответствует требованиям. Библиография по теме работы актуальна и составлена в соответствии с требованиями. Студент полностью владеет материалом. (90-100 баллов)	ОК 1 – ОК 7, ОК 9, ОК 10, ПК 2.1., ПК 2.2., ПК 2.3	5 (отлично)	повышенный
Работа носит частично самостоятельный характер. Содержание работы частично соответствует выбранной теме. Определены цели и задачи исследования, но не четко определены. Расчеты выполнены в полном объеме. Оформление работы полностью соответствует требованиям. Библиография по теме работы актуальна и составлена в соответствии с требованиями. Студент практически полностью владеет материалом. (80-89 баллов)		4 (хорошо)	пороговый
Работа носит не самостоятельный		3 (удовлетворительно)	базовый

<p>характер. Содержание работы частично соответствует выбранной теме. Цели и задачи сформулированы нечетко. Расчеты выполнены не полностью. Оформление работы соответствует минимальным требованиям. Библиографический список по большинству источников неактуален. Студент слабо владеет материалом. При ответах на вопросы допускает неточности. (60-79 баллов)</p>			
<p>Работа полностью не соответствует теме. Не определены цели и задачи исследования. Оформление не соответствует требованиям. Библиографический список не соответствует требованиям. Студент полностью не владеет материалом. (0-59 баллов)</p>		<p>2 (неудовлетворительно)</p>	<p>компетенции не освоены</p>

Примерные темы курсовых проектов

1. Анализ вод фотометрическими методами;
2. Анализ сплавов фотометрическими методами;
3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;
4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;
5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;
6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;
7. Анализ нефтепродуктов;
8. Анализ органических реактивов;
9. Анализ неорганических реактивов;
10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;
11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;
12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.

Формой промежуточной аттестации по модулю является экзамен (квалификационный), в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Инструментом измерения сформированности компетенций являются ответы на заданные вопросы (четыре вопроса). К экзамену (квалификационному) допускаются студенты, успешно освоившие все элементы программы профессионального модуля: теоретической части модуля (МДК) и практик, и имеющие по ним итоговую оценку не ниже удовлетворительной.

Примеры экзаменационных вопросов:

1. «Сухие» способы разложения.
2. Контроль в производстве азотных удобрений.
3. Анализ азотной кислоты.

4. Техника безопасности.

5.2.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Критерии оценивания ответа на экзамене (квалификационном):

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на четыре вопроса или при ответе на вопросы с незначительными замечаниями;
- 76-89 баллов - при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 66-75 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса или правильном, но не полном ответе на вопросы;
- 50-65 баллов - при правильном ответе только на один вопрос;
- 0-50 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	2	3	4	5

На экзамен (квалификационный) все обучающиеся приходят в соответствии с расписанием, в установленное время. Каждому студенту выдается билет, в котором имеются четыре вопроса и лист бумаги. На лист бумаги студент записывает ФИО, номер билета и содержащиеся в нем вопросы. Время для ответа на вопросы 35-45 минут. Ответы даются в письменном виде. По истечении указанного времени листы с ответами сдаются преподавателю. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся в тот же день. Если студент воспользовался внешним источником информации, его ответы не принимаются, и выставляется неудовлетворительная оценка.