

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

СОГЛАСОВАНО

От работодателя:

И. о. заместителя директора
по управлению персоналом и
социальному развитию


/Е.В. Зеленская

« 15 » апреля 2022г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ДИТИ НИЯУ МИФИ
должность и название образовательного учреждения

 И.И. Бегина

« 12 » мая 2022г.

м.п.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

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

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Разработчик : Л.А.Цимбалюк, преподаватель техникума ДИТИ НИЯУ
МИФИ

Димитровград 2022

СОДЕРЖАНИЕ

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИО-
НАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02
ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОД-
НЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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.

1.1.1. Перечень общих компетенций

<i>Код</i>	<i>Общие компетенции</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Выпускник, освоивший программу СПО по специальности должен обладать профессиональными компетенциями

<i>Код</i>	<i>Профессиональные компетенции</i>
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

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

1.1.3. Перечень воспитательных компетенций

В17.Формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия.

В18.Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения.

В19.Формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка.

В20.Формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства.

В21.Формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения.

В34.Формирование ответственности и аккуратности в лабораторно-производственной деятельности при работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты.

В35.

Формирование ответственности за проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

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;
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

	<p>оборудовании;</p> <p>выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</p> <p>осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</p> <p>проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</p> <p>осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</p> <p>использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</p> <p>находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</p> <p>осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</p> <p>выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</p> <p>работать с нормативной документацией;</p> <p>представлять результаты анализа;</p> <p>обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</p> <p>оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</p> <p>проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>оценивать метрологические характеристики метода анализа;</p>
<p>знать</p>	<p>теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;</p> <p>классификации методов химического анализа;</p> <p>классификации методов физико-химического анализа;</p> <p>показатели качества методик количественного химического анализа;</p> <p>правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</p> <p>методы анализа воды, требования к воде; методы анализа газовых смесей; виды топлива;</p> <p>методы анализа органических продуктов;</p> <p>методы анализа неорганических продуктов;</p> <p>методы анализа металлов и сплавов;</p> <p>методы анализа почв;</p> <p>методы анализа нефтепродуктов;</p> <p>основные метрологические характеристики метода анализа;</p> <p>правила представления результата анализа;</p> <p>виды погрешностей;</p> <p>методы статистической обработки данных.</p>

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего **864** часа

из них:

на освоение МДК **464** часа, в т.ч. курсовая работа 25 часов

на практики:

учебную **180** часов

производственную **216** часов

квалификационный экзамен по модулю **4** часа

2. СТРУКТУРА и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.						Самостоятельная работа / консультации
			Обучение по МДК			Практики		Квалификационный экзамен	
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная		
Практических и лабораторных занятий	Курсовая работа								
1	2	3	4	5	6	7	8		
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов									
ПК 2.1- 2.3 ОК 01-10 ДПК1 В17-21, В34,В35	Раздел 1. Пробоотбор и пробоподготовка	89	78	30/16				9/2	
ПК 2.1- 2.3 ОК 01-10 ДПК1 В17-21, В34,В35	Раздел 2. Технический анализ	375	281	66/34	25			74/20	
ПК 2.1- 2.3 ОК 01-10 ДПК1 В17-21, В34,В35	Учебная практика	180				180			
ПК 2.1- 2.3 ОК 01-10 ДПК1 В17-21, В34,В35	Производственная практика (по профилю специальности),	216				216			

	квалификационный экзамен по модулю	4				
	Всего	864	359	180	216	4 83 /22

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ 02

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов		464
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		89
Тема 1.1 Методы отбора проб	<p>Содержание</p> <p>Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.</p> <p>Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.</p> <p>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. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. 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.</p> <p>Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и</p>	16

	хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.	
	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. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера.	
	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. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха. Отбор проб воздуха в контейнеры. Стекланные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах.	
	Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива. Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.	
	Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. 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.	
	Практические занятия	30
	1 Различные типы пробоотборников для отбора твёрдых, жидких и газообразных продуктов	2
	2 Взятие лабораторной пробы сыпучего материала	4
	3 Работа с ГОСТ 31942–2012 Вода. Отбор проб для микробиологического анализа	6
	4 Работа с ГОСТ 21560.0–82 Удобрения минеральные. Методы отбора и подготовки проб	6
	5 Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний	6
	6 Работа с ГОСТ 2517–85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб	6
	Лабораторные занятия	8
	1 Отбор проб водопроводной воды	4
	2 Отбор проб осадков	4
Тема 1.2 Пробоподготовка	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы.	16

	Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	
	«Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.	
	Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление.	
	Лабораторные занятия	8
3	Озоление проб пищевых продуктов	4
4	Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы	4
Самостоятельная работа при изучении раздела 1:		
Подготовка сообщений:		9
1. Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионитов.		
2. Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ–облучения.		
3. Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ– диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы.		
4. Экстракция, как метод разделения и концентрирования.		
5. Методы оценки качества результатов анализа.		
Консультации при изучении раздела 1		2
Раздел 2. Технический анализ.		375
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание	
	Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе.	2
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ сточных вод.	24
	Практические занятия	
	Решение расчетных задач по теме «Технический анализ воды»	10

	Работа с ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Расчеты и метрологическая обработка результатов анализа	
	Лабораторные занятия Анализ проб водопроводной воды. Анализ проб технической воды. Определение карбонатности в технологических растворах	6
Тема 2.3. Анализ газов	Содержание	
	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. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.	22
	Тематика практических занятий	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ газов» Метрологическая обработка результатов анализа.	10
Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Содержание	
	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. 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. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	22
	Тематика практических занятий	
	Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	6
	Лабораторные занятия Определение влаги в твердом топливе. Определение серы в твердом топливе. Определение золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ в твердом топливе.	10
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Содержание	
	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текуче-	22

	сти, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	
	Тематика практических занятий	
	Работа с ГОСТ 2517–85 Нефть и нефтепродукты. Определение плотности и вязкости нефти. Определение температуры каплепадения,	10
	Лабораторные занятия Определение содержания влаги в нефти. Определение содержания сернистых соединений в нефти.	4
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание	42
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа ν и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.	
	Тематика практических занятий	
	Определение влаги органических веществ различными методами. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение углерода и водорода.	6
	Лабораторные занятия Определение содержания азота в органических веществах.	2
Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов	Содержание	16
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды.. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов. Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	
	Тематика практических занятий	

	<p>1.Решение расчетных задач «Анализ серной кислоты»</p> <p>2.Решение расчетных задач «Анализ фосфорных удобрений»</p> <p>3.Определение аммиачного азота</p> <p>4.Решение расчетных задач «Анализ азотных удобрений»</p> <p>5.Решение расчетных задач «Анализ кальцинированной соды»</p> <p>6.Анализ оксида кремния в силикатных материалах.</p>	12
	<p>Лабораторные занятия Анализ свойств серной кислоты. Определение азота в нитратах.</p>	4
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	<p>Содержание</p> <p>Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода. Основные методы определения серы. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома фотометрическим методом. Определение меди. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.</p>	6
	<p>Тематика практических занятий</p> <p>1.Решение расчетных задач «Анализ металлов и сплавов»</p> <p>2.Определение кобальта и марганца в сталях</p> <p>3.Определение фосфора в сталях</p> <p>4.Методы определения содержания углерода в сталях</p> <p>5.Метрологическая обработка результатов</p>	12
	<p>Лабораторные занятия Определение никеля фотометрическим методом Определение хрома фотометрическим методом</p>	8
<p>Курсовая работа Тематика курсовых работ: Определение гидрокарбоната и карбоната натрия в смеси Определение аскорбиновой кислоты методом титрования солью железа(III) Дихроматометрическое определение этанола Определение жесткости воды</p>		25

<p>Комплексонометрическое определение кальция в неорганических соединениях и фармацевтических препаратах Определение ацетилсалициловой кислоты в фармацевтических препаратах методом кислотно-основного титрования Комплексонометрическое определение алюминия Перманганатометрическое определение нитрит-ионов Определение аммиака в солях аммония методами обратного титрования и замещения Определение сильных кислот методами иодометрии и кислотно-основного титрования Комплексонометрическое определение сульфатов Определение кислорода по Винклеру Определение глицина в фармацевтических препаратах методом формольного титрования Определение пероксида водорода методами перманганатометрии и броматометрии Иодиметрическое определение глюкозы</p>	
<p><i>Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2</i> Составление отчета по практической работе. Составление протокола лабораторного анализа</p> <p>Подготовка рефератов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Производство серной кислоты из сульфидов 2. Контроль в производстве азотной кислоты аммиачным способом. 3. Доменный процесс выплавки чугуна 4. Происхождение нефти 5. Фракционная перегонка нефти 6. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения 7. Продукты органического синтеза. 8. Способы устранения жесткости воды. <p>Подготовка сообщений :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Контроль в производстве серной кислоты. 2.Значение удобрений в сельском хозяйстве. 3.Применение кальцинированной соды. 4.Силикатная промышленность 5.Цветные стекла 6.Легированные стали 7.Фотоколориметрический анализ 8. Хроматография 9.Спектрофотометрический метод анализа 	74

<p>10.Рефрактометрический анализ 11. Применение сплавов цветных металлов 12. Жесткость воды 13. Виды индикаторных трубок 14. Виды твердого топлива 15.Белки 16. Горючие газовые смеси.</p>	
<p>Консультации при изучении раздела 2</p>	<p>20</p>
<p>УП.02 Учебная практика по модулю <i>Виды работ:</i> Приготовление растворов точной и приблизительной концентрации Определение химических и физико-химических свойств веществ</p>	<p>180</p>
<p>ПП.02 Производственная практика (по профилю специальности) <i>Виды работ:</i> <i>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</i> 1.Изучение приемов использования лабораторной посуды различного назначения. 2.Мытьё и сушка лабораторной посуды в соответствии с требованиям 3.Отбор и подготовка проб для проведения анализа. 4.Взвешивание анализируемых материалов на аналитических весах. 5. Приготовление рабочих растворов точной концентрации. 6.Способы определения концентрации растворов. 7.Ознакомление с методикой гравиметрического (весового) анализа. 8.Ознакомление с методикой титриметрического (объемного) анализа. Обработка и оформление результатов анализа. Расчет результатов измерений. Расчет погрешностей результатов анализа. Оформление протокола результатов анализа в соответствии с требованиями. 9.Ознакомление с физико-химическими методами анализа. Основные операции физико- химического анализа. Выбор и подготовка приборов и оборудования для проведения анализа. 10, Ознакомление с основными правилами освоения приемов безопасной работы при проведении физико-химических анализов.</p> <p><i>Раздел 2. Технический анализ</i></p>	<p>216</p>

1. Ознакомление с видами технического анализа и его назначением на предприятии .	
2. Ознакомление с методиками анализа воды, продуктов неорганического и органического синтеза.	
<i>Квалификационный экзамен по модулю</i>	<i>4</i>
<i>Всего</i>	<i>864</i>

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории физико-химических методов анализа; аналитической химии;

Оснащенные базы практики.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия : в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
3. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
5. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
6. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.
7. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт - Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2016. – 128 с.
8. - 429 с.
9. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2015. - 243 с. – (Методы в химии).
10. Контроль качества воды : учебник / Л. С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 159 с.
11. Новокшанова, А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия : практикум : учебное пособие для СПО / А. Л. Новокшанова.– 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2017. – 222 с. – ISBN 978-5-534-03708-1
12. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2

Дополнительные источники:

1. Анализ нефти : справочник / Д. Г. Спейт, Л. Г. Нехамкина, Е. А. Новиков. – СПб : Профессия, 2010. - 480 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2012. - 351 с.
3. Валова (Копылова В.Д). Физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2012. - 224 с.

4. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию / К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 1990. – 351 с.
5. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
6. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2004. — 359 с.
7. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Химия, 2001. – 463 с.
8. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.
9. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; пер. с нем ; под ред. А. В. Гармаша ;. - М. : Техносфера, М. 2006.- 416 с.
10. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях : учеб. пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2005. – 160 с.
12. Чернышëва Г.М. Анализ силикатной продукции: учебно-методическое пособие к аналитической практике / Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ(НПИ), 2016. 52 с.
13. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с.
14. Химия нефти и газа: учебное пособие / В. Д. Рябов. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : ИД ФОРУМ : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания 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; 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>Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; демонстрирует знания классификации методов химического анализа; демонстрирует знания классификации методов физико-химического анализа; демонстрирует знания показателей качества методик количественного химического анализа; демонстрирует знания правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; демонстрирует знания методов анализа воды, требования к воде; демонстрирует знания методов анализа газовых смесей; виды топлива; демонстрирует знания методов анализа органических продуктов; демонстрирует знания методов анализа неорганических продуктов; демонстрирует знания методов анализа металлов и сплавов; демонстрирует знания методов анализа почв; демонстрирует знания методов анализа нефтепродуктов; демонстрирует знания основных метрологических характеристик методов анализа; демонстрирует знания правил представления результата анализа; демонстрирует знания видов погрешностей, методов статистической обработки данных.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач. Тестирование. Устный опрос. Дифференцированный зачет. Квалификационный экзамен по модулю.</p>

<p>умения 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 анали-</p>	<p>Демонстрирует умение обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; демонстрирует умение готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа; демонстрирует умение проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; демонстрирует умение проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов; демонстрирует умение проведения метрологической обработки результатов анализа.</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий. Оценка решений ситуационных задач. Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы. Дифференцированный зачет. Курсовая работа. Квалификационный экзамен по модулю</p>
--	--	---

<p>за с использованием информационных технологий; оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</p> <p>проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</p> <p>оценивать метрологические характеристики метода анализа;</p>		
--	--	--