



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»

Гуманитарно-технический колледж

СОГЛАСОВАНО

Заведующий информационно-технического  
отделения

Баркинхоева М.М. \_\_\_\_\_  
от « 22 » \_\_\_\_\_ мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГТК

\_\_\_\_\_ / Дзауров М.А.  
от « 24 » \_\_\_\_\_ мая 2024г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

наименование учебной дисциплины

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

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

### **18.02.12Технология аналитического контроля химических соединений**

код специальности, название специальности



Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии (далее – ФГОС СПО) 18.02.12 (технология аналитического контроля химических соединений), приказ Министерства образования и науки от 09.12. 2016 № 1554 (Зарегистрировано в Минюсте России 20.12.2016 № 44827).

**Организация – разработчик:** ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет»  
Гуманитарно – технический колледж

**Разработчик:** Тутаева Роза Амерхановна, преподаватель информационно-технического  
отделения

Рассмотрена на заседании информационно-технического отделения

Протокол № 8 от «22» мая 2024 г.

Рассмотрена и одобрена на заседании Методического совета ГТК.

Протокол № 7 от «23» мая 2024 г.

© Тутаева Р.А., 2024  
© ГТК, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>4</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>21</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>23</b>

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

### **1.1. Область применения программы междисциплинарного комплекса**

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППСЗ) по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД). Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке персонала организаций и предприятий.

### **1.2. Цель и планируемые результаты освоения междисциплинарного комплекса**

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

уметь :

-обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

-осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа; подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;

иметь практический опыт в: эксплуатации лабораторного и испытательного

оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;

-проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

иметь практический опыт в проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

- проводить метрологическую обработку результатов анализов; проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик

знать:

-классификацию 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);

-показатели качества методик количественного химического анализа;

методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимост ь результатов внутреннего и внешнего контроля;

правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

-проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;проводить внутри лабораторный контроль; безопасно работать с химическими веществами,

### **1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:**

всего — 646 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 250 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 196 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 44 часов;

учебной и производственной практики – 396 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате изучения МДК 02.

01 "Основы качественного и количественного анализа

природных и промышленных материалов" студент должен освоить соответствующие ему профессиональные компетенции:

Кол	Профессиональные компетенции
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.

Освоение МДК 02 "Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов" направлено на развитие общих компетенций:

Кол	Общие компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в
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.
ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК2.1-ПК2.3	Раздел1.Пробоотбор и пробоподготовка		56	14	-	10	-	-	-
ПК2.1-ПК2.3	Раздел2.Технический анализ		164	68		34		-	-
	Всего:	646		166	20	44	-	180	216



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование раздела профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Место организации обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4	5
<b>МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>				
<b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>				
<b>Тема 1.1 Методы отбора проб</b>	<b>Содержание</b>	Кабинет химических дисциплин	12	2,3
	Понятие проба. Виды проб. Партия. Измельчение и гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты для отбора проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.			
	Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скапины. Отбор проб шлаков, металлосодержащего вторичного сырья, ювелирных сплавов.			
	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб различной глубины. Принципы работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.			
	Принципы отбора природных вод. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Консервация проб воды.			
	Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда, устройств для отбора проб. Суммарные и единичные пробы. Хранение проб.			

1	2	3	4	5
<b>Тема 1.1 Методы отбора проб</b>	Отбор проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений, применяемое оборудование. Ковш Ван Вина. Пробоотборник Бикера			
	Отбор проб из воздуха. Виды проб. Представительная проба.  Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Применение ротаметра. Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование.			
	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. Приготовление аналитической пробы топлива.			
	Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники.			
	<b>Лабораторные работы</b>	Лаборатория технического анализа	8	2,3
	1. Лабораторная работа №1 «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала» 2. Лабораторная работа №2 Отбор проб газообразных веществ 3. Лабораторная работа №3 Отбор проб жидкостей 4. Лабораторная работа №4 Отбор проб твердого вещества			

1	2	3	4	5
<b>Тема 1.2</b> <b>Пробоподготовка</b>	<b>Содержание</b>	Кабинетхимическихдисциплин	20	2,3
	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб.Переведениепробывраствор.Выборрастворителя.Разложениепробы.Полнота вскрытияпробы.			
	«Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тиглядля разложения пробы.Сплавление со щелочными плавнями.Сплавление скислотнымиплавнями.Разложениеспеканием.Разложениепринагреванииисолямиаммония.			
	«Мокрые»способыразложения.Обработкапробыминеральнымикислотами.Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие каксильныеокислители.Обработкаорганическимикислотами.Обработкаводнымирастворами солейиоснований.Скорость разложения.			
	Разрушениеорганических веществ(минерализацияпробы).«Сухое» озолениедля определения неорганических веществ в органических материалах: озолениебездобавок,озолениесдобавками.Прокаливаниепробынавоздухе.Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источникипогрешностиприозолении.«Мокрое»озоление.			
	<b>Лабораторныеработы</b>	Лаборатория аналитическо йхимии	6	2,3
	Лабораторнаяработа№5 Минерализацияпробпищевых продуктов Лабораторнаяработа№6 «Озолениепроб». Лабораторнаяработа№7 «Мокрый»и«сухой»способвыполненияаналитическихреакций».			
<b>Раздел2. Техническийанализ.</b>				
<b>Тема 2.1.Техническийанализ его назначение</b>	<b>Содержание</b>	Кабинетхимическихдисциплин	2	2,3
	Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Видытехническогоанализа.Основныефизико-химическиметоды,применяемыев техническоманализе.Расчетывтехническоманализе.			

1	2	3	4	5
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	Кабинет химического дисциплин	8	2,3
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде. 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.		4	
	Лабораторная работа № 8 Анализ воды			
Тема 2.3. Анализ газов	Содержание		8	2,3
	Анализ газов. Группы промышленных газов. 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.			
Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Содержание		8	2,3
	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлива. 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 и метрологическая обработка результатов анализа твердого топлива			

1	2	3	4	5
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	<b>Лабораторные работы</b>	Лаборатория технического анализа	8	2,3
	Лабораторная работа №9 Метод определения влаги в твердом топливе			
	Лабораторная работа № 10 «Зольность. Методы определения зольности топлива, шлака и золы»			
	Лабораторная работа № 11 «Определение содержания общей серы в твердом топливе»			
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Лабораторная работа № 12 «Определение выхода летучих веществ и характеристика коксового остатка»	Кабинет химических дисциплин	8	2,3
	<b>Содержание</b>			
	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Определение основных показателей качества нефтепродуктов. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.			
	<b>Лабораторные работы</b>			
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Лабораторная работа №13 Определение фракционного состава бензина	Лаборатория технического анализа	8	2,3
	Лабораторная работа №14			
	Определение содержания кислоты и щелочей в нефтепродуктах			
	Лабораторная работа №15 Определение плотности нефтепродуктов			
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Лабораторная работа №16 Определение вязкости нефтепродуктов			

1	2	3	4	5
<b>Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза</b>	<b>Содержание</b>	Кабинет химической дисциплин	10	2,3
	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. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.			
	<b>Лабораторные работы</b>	Лаборатория технического анализа	8	2,3
	1. Лабораторная работа №17 Определение влаги органических веществ различными методами 2. Лабораторная работа №18 Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления			
<b>Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов</b>	<b>Содержание</b>	Кабинет химической дисциплин	10	2,3
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Контроль в производстве соды. Анализ силикатных материалов. 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. Метрологическая обработка результатов анализа.			

1	2	3	4	5
	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторная работа №19 Определение азота в нитратах и нитритах Лабораторная работа №20 Анализ фосфорной кислоты Лабораторная работа №21 «Химические явления при сушке неорганических веществ» Лабораторная работа №22 «Определение массовой доли железа в серной кислоте» Лабораторная работа №23 «Определение массовой доли моногидрата» Лабораторная работа №24 «Определение прозрачности и цвета серной кислоты» Лабораторная работа №25 «Определение массовой доли оксидов азота в серной кислоте» Лабораторная работа №26 «Определение массовой доли остатка после прокаливании серной кислоты» Лабораторная работа №27 «Определение массовой доли хлористых соединений в серной кислоте» Лабораторная работа №28 «Определение массовой доли азотной кислоты в продукционной кислоте» Лабораторная работа №29 «Определение массовой доли железа в продукционной азотной кислоте» Лабораторная работа №30 «Определение массовой доли оксидов азота, растворенных в азотной кислоте» Лабораторная работа №31 «Анализ кальцинированной соды на содержание основного вещества» Лабораторная работа №32 «Определение содержания хлорида натрия» Лабораторная работа №33 «Аналитический контроль солей аммония»	Лаборатория аналитической химии	30	2,3
		Кабинет хим	8	2,3

<b>Тема</b> <b>2.8. Анализ металлов и сплавов</b>	<b>Содержание</b>	ических дисциплин		
	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.			
	<b>Практические занятия</b>		10	2,3
	1. Решение типовых задач на тему: способы выражения концентрации растворов			



<b>Самостоятельная работа</b>		44	2,3
<p>Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов. Подготовить сообщение</p> <p>Классификация отбора проб. Составить кластер</p> <p>Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионитов. Подготовить сообщение</p> <p>Экстракция, как метод разделения и концентрирования. Подготовить сообщение</p> <p>Способы разложения пробы. Составить кластер</p> <p>Оценка качества результатов анализа. Подготовить презентацию</p> <p>Группы промышленных газов. Составить кластер</p> <p>Выбросы парниковых газов, связанные с промышленными процессами. Подготовить реферат.</p> <p>Классификация твердого топлива. Подготовить реферат</p> <p>Определение основных показателей качества нефтепродуктов. Составить кластер</p> <p>Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Подготовить презентацию.</p> <p>Определение физических свойств органических веществ. Составить кластер</p> <p>Химия в нашей жизни (продукты органического синтеза и их применение). Подготовить реферат.</p> <p>Новые направления синтеза неорганических твердых веществ. Подготовить реферат.</p> <p>Основные методы определения серы. Составить кластер</p> <p>Металлы и сплавы в химии и технике. Подготовить сообщение</p>			
<b>Квалификационный экзамен по МДК02.01</b>			
<p><b>Курсовое проектирование</b></p> <p>1. Планирование выполнения курсовой работы</p> <p>2. Изучение литературных и Интернет – источников</p> <p>3. Оформление работы в соответствии с требованиями</p> <p>4. Подготовка презентации проекта (работы)</p> <p>5. Подготовка к защите</p>		20	

<p><b>Учебная практика по модулю</b></p> <p>Виды работ:</p> <p>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,</p> <p>Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности.</p> <p>Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей.</p> <p>Анализ продуктов производства органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, йодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров.</p> <p>Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди.</p> <p>Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме диф. зачета</b></p>	Мастерские	60	2,3
---	------------	----	-----

<p><b>Производственная практика по модулю В</b>  <b>Виды работ:</b>  <b>Производственная практика по модулю</b>  <b>Виды работ:</b>  <b>1. Соблюдение правил и приемов техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.</b>          Основные меры безопасности при работе в лабораториях (токсичность продуктов, взрыво- и пожароопасность и их установление). Обеспечение безопасности при работе электрооборудования. Освоение техники выполнения количественного анализа на применяемых в лаборатории средствах измерения и оборудовании. Изучение инструктажа по технике безопасности (ТБ) при работе в химико–аналитической лаборатории.</p> <p><b>2. Подготовка химической посуды, приборов лабораторного оборудования к проведению анализа</b>          Стекломерная посуда общего и специального назначения, её подготовка к проведению химических анализов. Маркировка стеклянной посуды. Калибровка мерной посуды, служащей для точных измерений объёмов жидкости. Последовательность действий при мытье посуды. Сушка химической посуды. Работы с измерительными пипетками (постоянного объёма, градуированными, микро-пипетками), отбор нужного объёма жидкости разными способами. Слив жидкости из пипеток в сосуд. Работы с бюретками: установка и закрепление, заполнение рабочими растворами, установка раствора на ноль, отмеривание точных объёмов жидкости. Подготовка бюреток к хранению в промежутках между работой. Работы с мерными колбами: наложение мерных колб, установление окончательного уровня жидкости, слив жидкости из колб. Работы с мерными цилиндрами. Отмеривание нужного объёма жидкости с помощью мерных цилиндров, мензурок. Работы с промывалками. Сборка промывалок. Работы с посудой из кварцевого стекла, фарфора. Работы с посудой специального назначения (колбы для перегонки, колбы для фильтрования, эксикаторы, холодильники и др.)</p> <p><b>3. Приготовление проб и растворов различной концентрации</b>          Знакомство с реактивами, способами их фасовки и упаковки, маркировкой. Подготовка сосудов для хранения щелочей, кислот, солей. Заполнение сосудов и маркировка растворов. Проведение необходимых расчетов для приготовления растворов процентной, молярной и эквивалентной концентрации. Оработка техники приготовления рабочих растворов из твердых веществ и концентрированных растворов. Проверка концентрации растворов кислот и щелочей по плотности. Определение титра растворов и концентрации.</p>	Лаборатории	216	3
---	-------------	-----	---

<p><b>4.Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением ФХМА</b></p> <p>Анализ раствора смеси катионов. Методика совместного открытия катионов. Совместное открытие смеси катионов из контрольного раствора. Гравиметрический анализ. Подготовка посуды, оборудования и реактивов для весового анализа. Определение содержания кристаллизационной влаги в кристаллогидратах на примере медного купороса <math>\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}</math>. Гравиметрическое определение <math>\text{Fe}^{3+}</math> в растворе. Вычисление абсолютной и относительной погрешности определений. Титриметрический анализ. Монтаж установок для титрования, подготовка необходимой мерной посуды, приборов, реактивов. Приготовление стандартных растворов. Определение химических показателей качества воды: кислотности и щелочности воды методом кислотно-основного равновесия; карбонатной жесткости воды; общей жесткости воды комплексометрическим методом; остаточного хлора в воде йодометрическим методом; хлоридов в воде аргентометрическим методом.</p> <p><b>5.Обработка и оформление результатов анализа</b></p> <p>Обработка и анализ результатов лабораторных исследований. Снятие показаний приборов. Построение градуировочных характеристик для химических и физико-химических методов анализа. Расчет результатов измерений. Расчет погрешности результата анализа. Оформление протокола анализа. Оценка результатов лабораторных исследований путем сопоставления их с нормативными показателями или фоновыми значениями.</p> <p>Учетно-отчетная документация и делопроизводство по охранеокружающей среды и ресурсосбережению. Заполнение форм отчетности "2ТП-воздух", "2ТП-водхоз"</p> <p><b>Промежуточная аттестация в форме диф. зачета</b></p> <p><b>Всего часов</b></p>		646	
---	--	-----	--

Для характеристики

уровня освоения учебного материала используются следующие обоз

начения: 1 – ознакомительный

(узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);

3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КОМПЛЕКСА

### 4.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы предполагает наличие учебных кабинетов «Аналитической химии, общей и неорганической химии, органической химии», лаборатории «Физико-химических методов анализа, физической и коллоидной химии, технического, спектрального анализа»

Оборудование лаборатории «Аналитической химии, общей и неорганической химии, органической химии»:

Государственный стандарт среднего профессионального образования Российской Федерации по специальности 18.02.12                      Технология аналитического контроля

химических соединений, программа подготовки специалистов среднего звена, составленные

на основе государственного стандарта профессионального образования Российской Федерации по специальности 18.02.12      Технология аналитического контроля химических соединений;

методические рекомендации по организации образовательного процесса; поурочные планы;

комплекты заданий для контрольных работ, срезов; тесты; комплекты экзаменационных билетов;

паспорт кабинета; методическая литература; учебная литература; справочная литература; и другие информационные ресурсы; стол преподавателя; стул преподавателя;

стол компьютерный; столы для учащихся; стулья для учащихся;

доска классная; шкаф; экран;

компьютер; проектор; аналитические и технико-химические весы; набор термометров; набор ареометров; пипетки; колба круглодонная; цилиндры; химические стаканы;

колба круглая плоскодонная; колба коническая плоскодонная; холодильник; мерные колбы на 50 мл; мерные колбы на 100 мл; мерные колбы на 250 мл; мерные колбы на 500 мл;

стаканы фарфоровые; бюксы; фарфоровые чашки мал.; фарфоровые чашки бол.; чашка фарфоровая; пестик; воронка распределительная

; фарфоровый тигель; воронка; набор воронка делительная

с вредными веществами; набор НДХП; шкаф вытяжной; жалюзи

; раковина; Лампа; Мини — лаборатории «Юный химик».

Оборудование лаборатории № «Физико-химических методов анализа, физической и коллоидной химии, технического, спектрального анализа»

стол преподавателя; столы для учащихся;  
стулья для учащихся; доска классная; столы для приборов; спектрофотометр сф-46; рН-милливольтметр РН-121; газовый хроматограф; электроаспиратор - 822; искометры; аналитические весы влр-200; фотометр КФК-3;  
сушильный шкаф; муфельная печь; автотитратор; водяная баня; вытяжной шкаф; химические реактивы; весы теххимические; рефрактометр; портативный ИРФ-456; фотоколориметр; разновесы; микроскопы; дозатор типа ДАЖ-115.1-1 ТК-2; ионометр универсальный ЭВ-74; жалюзи; раковина; лампа.

## **4.2. Информационное обеспечение обучения**

Основные источники:

1. Августинovich И.В. Технология аналитического контроля. Учебник. - М.: Издательство «Академия», 2019.
2. Ахметов Н.С.,  
Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. - М.: Издательство «Лань», 2020.
3. Егоров В.В., Воробьева Н.И.,  
Сильвестрова И.Г. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия. - СПб.: Лань, 2019

Свердлова Н. Д. Общая неорганическая химия. Экспериментальные задачи и упражнения. - М.: Издательство «Лань»

5. Научно-технический журнал «Аналитика»,

6. «Российский химический журнал», 2019

7. Журнал «Экология производства», 2019

Дополнительные источники:

1. Романков П. Г., Курочкина М. И. Процессы и аппараты химической промышленности. - М.: Химия, 2019.

2. Иванов Б. И. Пожарная безопасность в химических лабораториях. - М.: Химия, 2020.

3. Белов П. С., Вишнякова Т. П. Практикум по нефте-химическому синтезу. -

М.: Химия, 4. Гуреев А. А., Фукс И. Г., Ляшхи В. Л. Химмотология. - М.: Химия, 2019

5. Гурвич Я. А. Химический анализ. - М.: Высшая школа, 2020

6. Пряников В. И.,

Родионова А. И. Техника безопасности и промышленная санитария. Справочник. - М.: Химия

7. Бурдынь Т. А., Закс Ю. Б. Химия нефти, газа и пластмасс. - М.: Недра,

8. Воскресенский П. И. Начала техники лабораторных работ. - М.: Химия

<http://ido.tsu.ru/schools/chem>

<http://distant.ioso.ru/for%20teacher/25-11-04/sps.htm>

<http://wiki.ciit.zp.ua/index.php/Интернет-ресурсы#.D0.A5.D0.B8.D0.BC.D0.B8.D1.8F>  
[http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat\\_no=4605&tmpl=com](http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=4605&tmpl=com)

<http://www.openclass.ru/node/278>

[http://www.home-edu.ru/user/uatml/00000007/proekty\\_chim.htm](http://www.home-edu.ru/user/uatml/00000007/proekty_chim.htm)  
<http://www.college.ru/chemistry/index.php>

<http://www.openclass.ru/node/313>  
<http://www.en.edu.ru/catalogue/3>  
<http://e-science.ru/http://maratak.mn>

rod.ru/

<http://www.alleng.ru/edu/chem.htm><http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200400704><http://www.ug.ru/issues07/?action=topic&toid=2959><http://76202s015.edusite.ru/p38aa1.html>[http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rid=58577](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=58577)



## 5 . КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КОМПЛЕКСА

### 5.1. Текущая оценка

Проводится согласно планам, разработанным в следующей форме:

Действие (переносится из спецификации)	Оцениваемые знания и умения: практические или когнитивные, или иные, и другие (указывается либо – П, либо К, либо П+К)	Методы оценки (указываются типы оценочных заданий и их краткие характеристики, например, практическое задание, лабораторная работа, проект; экзамен, в том числе – тестирование, собеседование)	Место проведения оценки (мастерская, лаборатория, предприятие и т.д.)
Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий	П+К	Практическое задание, лабораторная работа	лаборатория
Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	П+К	Практическое задание, лабораторная работа	лаборатория
Проводить метрологическую обработку результатов анализов.	П+К	Практическое задание, лабораторная работа	лаборатория

## 5.2 Промежуточная оценка

Приобретённый практический опыт (освоенные умения, усвоенные знания)	Результаты обучения ПК, ОК	Наименование раздела, МДК	Наименование контрольно-оценочного средства	
			текущий контроль	промежуточный контроль
1	2	3	5	6
Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	ПК.2.1	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Контрольная работа	Контрольный срез Тест Экзамен
Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	ПК.2.2	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	Контрольная работа	
Проводить метрологическую обработку результатов анализов.	ПК.2.3	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.	Контрольная работа	

Также, если целесообразно, промежуточная оценка по освоению ПК может носить накопительный характер, т.е. складываться из положительных результатов текущей оценки.

## 5.3 Квалификационный экзамен

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать аналитические приборы, в том числе аппаратно-программные	Обслуживание и эксплуатация оборудования химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2. Приготавливать точные растворы из реактивов и стандартных образцов	Приготовление точных растворов из реактивов и стандартных образцов
ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.	Проведение метрологической обработки результатов анализов.
Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Распознавание сложных проблемных ситуаций в различных контекстах.

	<p>Проведение анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности</p> <p>Определение этапов решения задачи. Определение потребности в информации Осуществление эффективного поиска. Выделение всех возможных источников нужных ресурсов, в том числе неочевидных. Разработка детального плана действий Оценка рисков на каждом шагу</p> <p>Оценивает плюсы и минусы полученного результата, своего плана и его реализации,</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	<p>Планирование информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач</p> <p>Проведение анализа полученной информации, выделяет в ней главные аспекты.</p> <p>Структурировать отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска;</p> <p>Интерпретация полученной информации в контексте профессиональной деятельности</p>
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.	<p>Использование актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности)</p> <p>Применение современной научной профессиональной терминологии</p>
ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<p>Участие в деловом общении для эффективного решения деловых задач</p> <p>Планирование профессиональной деятельности</p>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного	<p>Грамотно устно и письменно излагать свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>Проявление толерантности в рабочем</p>
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	<p>Понимать значимость своей профессии (специальности)</p> <p>Демонстрация поведения на основе общечеловеческих ценностей.</p>
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать	<p>Соблюдение правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <p>Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем</p>

ОК 08.Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.	<p>Сохранение и укрепление здоровья посредством использования средств физической культуры</p> <p>Поддержание уровня физической подготовленности для успешной реализации профессиональной деятельности</p>
ОК 09.Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Применение средств информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности
ОК 10.Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<p>Применение в профессиональной деятельности инструкций на государственном и иностранном языке.</p> <p>Ведение общения на профессиональные темы</p>
ОК 11.Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<p>Определение инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Составлять бизнес план</p> <p>Презентовать бизнес-идею</p> <p>Определение источников финансирования</p> <p>Применение грамотных кредитных продуктов для открытия дела</p>

