

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костылева Татьяна Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 21.01.2026 13:21:05  
Уникальный программный ключ:  
9eb8208ad98201234f464200700cb8ba94333b66

1

**Приложение 1.2**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**18.02.12 Технология аналитического**  
**контроля химических соединений**

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ**  
**ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИ-**  
**ЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»**

**2025 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b>1. Общая характеристика .....</b>	
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля.....</i>	
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля .....</i>	
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>	
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля .....</i>	
2.2. <i>Структура профессионального модуля .....</i>	
2.3. <i>Содержание профессионального модуля .....</i>	
2.4. <i>Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено) .....</i>	
<b>3. Условия реализации профессионального модуля .....</b>	
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение .....</i>	
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение .....</i>	
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Код ОК, ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>	<b>Владеть навыками</b>
<i>ОК 01</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, - определять необходимые ресурсы</li> <li>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>-оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>-структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>-методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-

ОК 02	<p>-определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</p> <p>-выделять наиболее значимое в перечне информации, - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>-оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>-применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>-использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>-номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>-приемы структурирования информации</p> <p>-формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, - порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	-
ОК 03	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	-

	<p>рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>		
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 06	<p>проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение демонстрировать осознанное поведение применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>сущность гражданско-патриотической позиции традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений значимость профессиональной деятельности по специальности стандарты антикоррупционного</p>	-

		поведения и последствия его нарушения	
ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	-
ОК 09	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 объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	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	-
ПК.2.1	-эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями	-виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий; -правил отбора проб с использованием	-обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; -готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.

		специального оборудования; -правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	
ПК.2.2	-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	-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.	-проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами; -проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов.

	соблюдением правил безопасной работы.		
ПК.2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-работать с нормативной документацией;</li> <li>-представлять результаты анализа;</li> <li>-обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>-оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>-проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>-оценивать метрологические характеристики метода анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные метрологические характеристики метода анализа;</li> <li>-правила представления результата анализа;</li> <li>-виды погрешностей;</li> <li>-методы статистической обработки данных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-проведение метрологической обработки результатов анализа.</li> </ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	142	50
Курсовая работа (проект)	10	-
Самостоятельная работа	28	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	6	-
Всего	<b>294</b>	<b>158</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля



Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01	Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки	126	36		72		18		
ОК 02									
ОК 03	Раздел 2. Технический анализ	54	14		20	10	10		
ОК 04	Учебная практика	36	36					36	
ОК 05	Производственная практика	72	72						72
ОК 06									
ОК 07									
ОК 09									
ПК 2.1									
ПК 2.2									
ПК 2.3									
	Промежуточная аттестация	6							
	<b>Всего:</b>	<b>294</b>	<b>158</b>	<b>92</b>		<b>10</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>			
<b>МДК 02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>104/36</b>	
<b>Тема 1.1 Методы отбора проб</b>	<b>Содержание</b>	<b>76</b>	ОК 01 ОК 03 ОК 05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.	4	
	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. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	4	
	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.	4	
	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.	4	

Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.	4	
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.	4	
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.	6	
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.	4	
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.	4	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>30</b>	
1. Практическое занятие 1- 3«Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	6	
2. Практическое занятие 4-6 «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	6	

	3. Практическое занятие 7-9 «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	6	
	4. Практическое занятие 10-12 «Отбор проб водопроводной воды»	6	
	5 Практическое занятие 13-15 «Отбор проб осадков»	6	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>8</b>	
<b>Тема 1.2 Пробоподготовка</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 06 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	4	
	«Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония.	6	
	«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.	6	
	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».	6	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	1. Практическое занятие 16 «Озоление проб пищевых продуктов»	2	
	2. Практическое занятие 17-18 «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Раздел 2. Технический анализ</b>		<b>66/14</b>	
<b>Тема 2.1. Технический анализ и его назначение</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 05 ПК 2.1
	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.	4	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>10</b>	
<b>Тема 2.2. Анализ воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ОК 03 ОК 04 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	
	1. Практическое занятие 1 Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»	2	
	2. Практическое занятие 2 Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.3. Анализ газов</b>	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.	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Практическое занятие 3 Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	
<b>Тема 2.4 Анализ твердого топлива</b>	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив.	4	ОК 03 ОК 05 ОК 07

	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.		ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Практическое занятие 4 Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 03 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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 текучести, 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.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Практическое занятие 5 Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 05 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 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: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного,	4	

	эфирного, перекисного числа и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Практическое занятие 6 Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>	ОК 03 ОК 05 ОК 07 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной 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. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов. Метрологическая обработка результатов анализа.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	
	1. Практическое занятие 7 Решение расчетных задач на тему «Анализ неорганических продуктов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>		
<b>Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	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.	4	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>		
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	10	
<b>Курсовая работа (проект)</b>		<b>10</b>	
<b>Тематика курсовых работ:</b> Анализ вод фотометрическими методами; Анализ сплавов фотометрическими методами; Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии; Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;		10	

<p>Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;</p> <p>Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;</p> <p>Анализ нефтепродуктов;</p> <p>Анализ органических реактивов;</p> <p>Анализ неорганических реактивов;</p> <p>Анализ продуктов рефрактометрическими методами;</p> <p>Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;</p> <p>Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.</p>		
<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости.</p> <p>Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов.</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 производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, 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.</p> <p>Анализ нитратных и аммонийных удобрений.</p>	36	<p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 03</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p> <p>ОК 06</p> <p>ОК 07</p> <p>ОК 09</p> <p>ПК 2.1</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p>
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p>	72	



Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам. Проведение анализов почв; Проведение анализов металлов и сплавов; Проведение анализа продуктов органического производства; Проведение анализа продуктов неорганического производства; Оценка качества результатов анализа.		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>	
<b>Всего</b>	<b>294</b>	

#### **1.4.Курсовой работа (проект)**

Тематика курсовых работ:

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.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

Учебная аудитория для проведения практических занятий

Учебная мебель, оборудование: Весы прецизионные электронные PB1502-S/A Mettler Toledo; Печь муфельная L9/11/SKM, Nabertherm; Баня водяная WB10 Memmert; Колбонагреватель одноместный HME100 HORST; Устройство перемешивающее RZR 2021 Heidolph; Устройство перемешивающее RZR 2021 Heidolph; Шкаф сушильный вакуумный VO400 MEMMERT; Вакуумный насос в кожухе PC101 Vacuubrand; Микроскоп Биомед-1; Аналитические весы HR-250 AZ, Шкаф для хранения реактивов, Химическая посуда, Индикаторы, Органические вещества, Химические реактивы 4,5,6,7,8 групп хранения

Аудитория для самостоятельной работы Зал электронной информации Научной библиотеки: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде Лицензионное ПО: Adobe Acrobat DC; MSDN(Open Value Subscription-Education Solutions Agreement); Антиплагиат.ВУЗ; Система ГАРАНТ;

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

##### **3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания**

1.Александрова, Э. А. Химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2.Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280> .

3.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 1: учебное издание / Глубоков Ю.М.,Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

4.Глубоков Ю.М. Аналитическая химия: В 2 ч.: Часть 2: учебное издание / Глубоков Ю.М.,Головачева В.А., Ефимова Ю.А. - Москва : Академия, 2024. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Текст : электронный

5.Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

6.Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

7.Лидер, Е. В. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

8.Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

9.Миронов, И. В. Аналитическая химия : справочник для СПО / составители И. В. Миронов [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4488-0791-6, 978-5-4497-0452-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96009>

10.Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

### **3.2.2. Дополнительные источники**

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анали-за.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. — Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образо-вание). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Про-фессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный //

бразовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8.Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

9.Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова , Л. В. Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
<p>Знает:</p> <p>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; классификации методов химического анализа; классификации методов физико-химического анализа; показателей качества методик количественного химического анализа; правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; методов анализа воды, требования к воде; методов анализа газовых смесей; виды топлива; методов анализа органических продуктов; методов анализа неорганических продуктов; методов анализа металлов и сплавов; методов анализа почв; методов анализа нефтепродуктов; основных метрологических характеристик методов анализа; правил представления результата анализа; видов погрешностей, методов статистической обработки данных.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры</p>
<p>Умеет:</p> <p>эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</p>	<p>Демонстрирует умения обслуживать и эксплуатировать оборудование</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач</p>

<p>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;</p>	<p>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;  проведения метрологической обработки результатов анализа.</p>	<p>Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p>
--	--	---

оценивать метрологические характеристики метода анализа;		
---	--	--