

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала

 Н.Е. Федотова
« 03 » 04 2025 г.

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

Рабочая программа профессионального модуля

Специальность	18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Немыкина О.В., преподаватель
Лиховид Л.Д., преподаватель

2025 г.

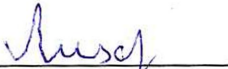
Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и примерной программой профессионального модуля.

Программу составила:

Немыкина Ольга Владимировна, преподаватель

«18» 02 2025 г. 
(подпись)

Лиховид Лариса Дмитриевна, преподаватель

«18» 02 2025 г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией
Аналитического контроля производственных процессов

Протокол № 8 от «26» 03 2025 г. Председатель ЦК  Л.С.Цубикова
(подпись)

Согласовано:

Зам. директора по учебной работе

«26» 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от «24» 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ.....	23
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	25

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 планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

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	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<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

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля обучающийся 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	У 1 - эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; У 2 - осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; У 3 - проводить калибровку лабораторного оборудования; У 4 - работать с нормативными документами на лабораторное оборудование; У 5 - выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; У 6 - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; У 7 - осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; У 8 - проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; У 9 - осуществлять идентификацию синтезированных веществ; У 10 - использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; У 11 - находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; У 12 - осуществлять аналитический контроль окружающей среды; У 13 - выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы; У 14 - работать с нормативной документацией; У 15 - представлять результаты анализа; У 16 - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; У 17 - оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; У 18 - проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; У 19 - оценивать метрологические характеристики метода анализа;
Знать	З 1 - теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки; З 2 - классификации методов химического анализа; З 3 - классификации методов физико-химического анализа;

	З 4 - показатели качества методик количественного химического анализа; З 5 - правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; З 6 - методы анализа воды, требования к воде; З 7 - методы анализа газовых смесей; З 8 - виды топлива; З 9 - методы анализа органических продуктов; З 10 - методы анализа неорганических продуктов; З 11 - методы анализа металлов и сплавов; З 12 - методы анализа почв; З 13 - методы анализа нефтепродуктов; З 14 - основные метрологические характеристики метода анализа; З 15 - правила представления результата анализа; З 16 - виды погрешностей; З 17 - методы статистической обработки данных.
--	--

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 588 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.01 – 356 часов; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 34 часов;
- учебной практики – 180 часов;
- производственной практики (по профилю специальности) – 108 часов.

Вариативная часть составляет 215 часов и направлена на углубление подготовки обучающихся в области проведения анализа газов; определения отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания; проведения анализа топлива и нефтепродуктов; определения показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей; отбора проб; проведения анализов почв; проведения анализов металлов и сплавов; проведения анализа продуктов органического производства; проведения анализа продуктов неорганического производства.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля «ПМ.02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»

Коды компетенций (ОК, ПК)	Наименования разделов профессионального модуля	Итого часов	в том числе								Практическая подготовка
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Консультации в период промежуточной аттестации	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Экзамен	
ОК 01-09 ПК 2.1-2.3	МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	356	86	122	48	40	34	8	8	4	38
ОК 01-09 ПК 2.1-2.3	Учебная практика	108			108						108
ОК 01-09 ПК 2.1-2.3	Производственная практика	108			108						108
	Экзамен по модулю	16						12	7	16	
	ИТОГО:	588	86	122	264	40	34	20	15	20	

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов			
5 СЕМЕСТР			
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки			
Тема 1.1. Методы отбора проб	Содержание		ОК. 01-09 ПК. 2.1-2.3
	1. Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.	2	
	2. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.	2	
	3. 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.	2	
	4. Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр.	2	

		Хранение проб жидкостей.		
	5.	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.	2	
	6.	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.	2	
	7.	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.	2	
	8.	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.	2	
	9.	Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора.	2	

10.	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.	2		
11.	Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива.			
12.	Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива.			
13.	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.	2		
В том числе, практических и лабораторных занятий				
Лабораторные занятия		20		

	1.	Лабораторная работа № 1 «Определение качества воды»	4	
	2	Лабораторная работа № 2 «Определение карбонатной (временной) жесткости воды»	4	
	3	Лабораторная работа № 3 «Определение щелочности воды титриметрическим методом»	6	
	4	Лабораторная работа № 4 «Определение содержания различных форм углекислоты»	6	
	Практические занятия		26	
	1	Практическое занятие № 1 «Работа с ГОСТ 31816-201 Вода Общие требования к отбору проб»	4	
	2	Практическое занятие № 2 «Работа с ГОСТ Р 51593-2003 «Вода питьевая. Отбор проб»	4	
	3	Практическое занятие № 3 «ГОСТ Р 58595-2019 Почвы. Отбор проб»	4	
	4	Практическое занятие № 4 «Работа с ГОСТ Р 57256-2016 «Воздух замкнутых помещений. Отбор проб»	4	
	5	Практическое занятие № 5 «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	4	
	6	Практическая работа № 6 «ГОСТ 2517-2012 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»	4	
	7	Практическая работа № 7 Проверочная работа № 1 «Теория и методы пробоотбора»	2	
Тема 1.2. Пробоподготовка	Содержание			ОК 01-09 ПК 2.1-2.3
	14	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	2	
	15.	«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.	2	
	16.	«Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными	2	

	кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.		
17.	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.	2	
В том числе, практических и лабораторных занятий			
Лабораторные занятия		12	
5.	Лабораторная работа № 5 «Определения содержания магния и кальция при их совместном присутствии в воде титриметрическим методом »	6	
6	Лабораторная работа № 6 «Озоление проб пищевых продуктов»	6	
Практические занятия			
8	Практическая работа № 8 Проверочная работа № 2 «Пробоподготовка»	2	
Семинарское занятие			
1	Защита Презентаций по темам 1.1, 1.2	2	
Самостоятельная работа обучающихся:			
1. Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов. 2. Специальные методы пробоподготовки. Разложение с использованием ионитов. 3. Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ-облучения.		6	
ВСЕГО: 5 семестр		122	
Лекций		34	
Практических занятий		28	
Лабораторных занятий		32	
Семинарских занятий		2	

Самост. работы			14
6 СЕМЕСТР			
Раздел 2. Технический анализ			
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание		ОК 01-09 ПК 2.1-2.3
	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.	2
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание		
	2.	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.	2
	3.	Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды. Анализ сточных вод.	2
	4.	Определение ионов металлов в различных водах фотометрическим методом	2
	В том числе, практических и лабораторных занятий		
	Лабораторные занятия		
	1.	Лабораторная работа № 1 «Фотометрический метод определения содержания иона меди в воде»	6
	2.	Лабораторная работа № 2 «Фотометрический метод определения содержания иона хрома в растворе»	6
	3.	Лабораторная работа № 3 «Определение перманганатной окисляемости воды»	6
	Практические занятия		
	1	Практическая работа № 1	2

		Изучение ГОСТ на медь	
	2	Практическая работа № 2 Изучение ГОСТ на хром	2
	3	Практическая работа № 3 Проверочная работа № 1 «Анализ воды»	2
Тема 2.3 Анализ твердого топлива	Содержание		
	5.	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.	2
	6.	Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания зола 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.	2
	В том числе, практических и лабораторных занятий		
	Лабораторные занятия		
	4	Лабораторная работа № 4 «Опре- деление жесткости воды титри- метрическим методом»	6
	Семинарские занятия		
	Защита Презентаций по темам 2.1 – 2.3		
ВСЕГО			44
Лекций			12
Лабораторных занятий			24
Семинарских занятий			2
Самостоятельной работы			6

7 семестр			
Раздел 2. Технический анализ (продолжение)			
Тема 2.4 Анализ газов	Содержание		ОК 01-09 ПК 2.1-2.3
	1.	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.	2
	В том числе, практических и лабораторных занятий		
	Практические занятия		
	1	Практическое занятие № 1 «Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	2
Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов	2	Практическое занятие № 2 «Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	2
	Содержание		
	2.	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.	2
	3.	Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, 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.	2
	В том числе, практических и лабораторных занятий		

	Практические занятия		
	3.	Практическое занятие № 3 Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»	4
	Лабораторные занятия		
	1.	Лабораторная работа № 1 «Определение основных показателей твердого топлива»	4
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание		
	4.	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.	2
	5.	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.	2
	В том числе, практических и лабораторных занятий		
	Практические занятия		
	4.	Практическое занятие № 4 Решение расчетных задач по теме «Анализ продуктов органического синтеза»	2
	5.	Практическое занятие № 5 Установление формулы органического соединения	2
	Лабораторные занятия		
	2	Лабораторная работа № 2 «Анализ органических реактивов»	
	3.	Лабораторная работа № 3 «Определение йодного числа в испытуемом образце титриметрическим методом»	4
	4	Лабораторная работа № 4 «Определение сахарозы рефрактометрическим методом в пищевых концентратах (кисель)»	4
	Семинарское занятие		4

	1	Защита Презентаций по темам 2.4 – 2.6	2		
	Самостоятельная работа обучающихся: Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ– диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы.		4		
	ВСЕГО в том числе:		92		
	Лекций		10		
	Практических занятий		10		
	Лабораторных занятий		16		
	Курсовое проектирование		40		
	Самост. работы		8		
	ПАконс		4		
	ПАсрс		2		
	Экзамен		2		
	Примерная тематика курсовых работ:				
	1. Анализ воды фотометрическими методами;				
	2. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;				
	3. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;				
4. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;					
5. Анализ нефтепродуктов;					
6. Анализ органических реактивов;					
7. Анализ неорганических реактивов;					
8. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;					
9. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;					
10. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.					
	8 СЕМЕСТР				
Тема 2.7 Анализ неорганических продуктов	Содержание			ОК 01-09 ПК 2.1-2.3	
	Производство серной кислоты.		2		
	2. Анализ серного колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума.		2		
	3. Производство и анализ фосфорной кислоты		2		

	4. Производство и анализ кальцинированной соды	2	
	5. Анализ силикатных материалов	2	
	6. Производство хлора, каустика и водорода	2	
	7. Виды удобрений. Производство и анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов	2	
	8. Контроль и производство азотных удобрений. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей	2	
		2	
	9. Производство и анализ пестицидов, гербицидов (ядохимикатов)	2	
	10. Установление подлинности лекарственных веществ неорганической природы химическими методами	2	
	11. Доброкачественность лекарственных веществ. Испытания лекарственных веществ на чистоту.	2	
	12. Определение относительных показателей качества лекарственных препаратов.	2	
	13. Количественный анализ лекарственных веществ неорганической природы	2	
	14. Производство и анализ аммиака	2	
	15. Производство и анализ азотной кислоты	2	
	В том числе, практических и лабораторных занятий	60	
	Практические занятия	10	
	1. Практическое занятие № 1 Работа с ГОСТ 2184-2013 Кислота серная техническая	2	
	2. Практическое занятие № 3 Работа с ГОСТ 5100-85 Сода кальцинированная	2	
	1. Практическое занятие № 5 2. Работа с ИТС Хлор, каустик, водород	2	
	3. Работа с УП «Фармакопейный анализ неорганических лекарственных веществ». Подлинность лекарственных препаратов. Доброкачественность лекарственных веществ. Испытания лекарственных веществ на чистоту.	2	

	4. Работа с УП «Фармакопейный анализ неорганических лекарственных веществ». Количественный анализ лекарственных веществ неорганической природы	2	
	5. Проверочная работа «Анализ неорганических продуктов»	2	
	Лабораторные занятия	50	
	1. Лабораторная работа № 1 «Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами»	6	
	2. Лабораторная работа № 2 «Фотометрический метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде»	6	
	3. Лабораторная работа № 3 «Определение ортофосфорной кислоты потенциометрическим титрованием»	6	
	4. Лабораторная работа № 4 «Анализ молочных и колбасных продуктов фотометрическим методом»	6	
	5. Лабораторная работа № 5 «Приготовление растворов заданной концентрации»	6	
	6. Лабораторная работа № 6 «Приготовление титрованных растворов для кислотно-основного титрования»	6	
	7. Лабораторная работа № 7 «Фотометрический метод определения некоторых металлов. Установление длины волны и толщины кюветы»	6	
	8. Лабораторная работа № 8 Приготовление растворов кислот из заданной навески	4	
	9. Лабораторная работа № 9 Кондуктометрический анализ	4	
	Семинарское занятие Защита Презентаций	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: 1. Экстракция, как метод разделения и концентрирования. 2. Методы оценки качества результатов анализа. 3. Сопоставимость результатов анализов, выполненных разными методами	6	

ВСЕГО за семестр:	98	
Лекций	30	
Практических занятий	10	
Лабораторных занятий	50	
Семинарских занятий	2	
Самостоятельной работы	6	
Учебная практика Виды работ Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. 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. 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. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.		ОК 01-09 ПК 2.1-2.3
Производственная практика Виды работ 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.		ОК 01-09 ПК 2.1-2.3
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 5 семестре		
Промежуточная аттестация в форме зачета в 7 семестре		
Промежуточная аттестация в форме дифф. зачета в 8 семестре		
Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту (7 семестр) 40 ч.		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля осуществляется в следующих специальных помещениях:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет химических дисциплин (каб. 313) - Комплект учебной мебели на 40 рабочих мест, рабочее место преподавателя, доска, дидактический материал; раздаточный материал, схемы, плакаты. Интерактивная доска. Переносное мультимедийное оборудование: мультимедиа проектор+ПК, акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft® Windows Professional 7 Russian ; Microsoft® Office 2010 Russian; антивирусная защита DrWeb.

2. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория спектрального анализа (ауд. 402) Комплект учебной лабораторной мебели на 20 рабочих мест, рабочее место преподавателя, доска. Вытяжной шкаф, химическая посуда, полярографы различных типов, теххимические весы, аналитические весы, спектрограф, квантометр, стилоскоп, микрофотометр, генератор, вискозиметр, набор ареометров, дистиллятор.

3. Помещение для самостоятельной работы (каб. 301). 40 посадочных мест, 20 ПК с выходом в Internet, свободный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Internet, к комплектам библиотечного фонда, к специализированной справочной и учебной литературе. Мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран для мультимедийного проектора, акустическая система. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft® Windows Professional 7 Russian ; Microsoft® Office 2010 Russian; антивирусная защита DrWeb.

4. Помещение для самостоятельной работы – библиотека, читальный зал (каб. 217) с выходом в Internet. 24 посадочных места, Копировальный аппарат, 4 ПК с выходом в Internet, свободный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным ресурсам сети Internet, к комплектам библиотечного фонда, к специализированной справочной и учебной литературе. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft® Windows Professional 7 Russian ; Microsoft® Office 2010 Russian; антивирусная защита DrWeb.

УП.02 Учебная практика. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Лаборатория спектрального анализа (ауд. 402) Комплект учебной лабораторной мебели на 20 рабочих мест, рабочее место преподавателя, доска. Вытяжной шкаф, химическая посуда, полярографы различных типов, теххимические весы, аналитические весы, спектрограф, квантометр, стилоскоп, микрофотометр, генератор, вискозиметр, набор ареометров, дистиллятор.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основная литература

1. 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 : Юрайт, 2024. – 153 с. URL: <https://urait.ru/bcode/538049>
2. 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. URL: <https://znanium.com/read?id=422800>
3. Новокшанова А. Л. Органическая, биологическая и физколлоидная химия. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2024. – 222 с.
URL: <https://urait.ru/bcode/539379>
4. Рябов В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2023. – 311 с. URL: <https://znanium.com/read?id=424916>
5. Татаренко В. И. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.И. Татаренко, В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина ; под редакцией В.Л. Ромейко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Инфра-М, 2023. – 407 с.
URL: <https://znanium.com/read?id=422427>
6. Феоктистова Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учебное пособие / Т.Г. Феоктистова, О.Г. Феоктистова, Т.В. Наумова. – Москва : Инфра-М, 2023.– 382 с. URL: <https://znanium.com/read?id=419473>

Дополнительная литература

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 : Юрайт, 2024. – 186 с. URL: <https://urait.ru/bcode/538126>
8. Химия, физика и механика материалов : научный журнал. – Воронеж Воронежский государственный технический университет
URL: <https://profspo.ru/magazines/62604>

Электронные ресурсы

Российские электронные ресурсы и базы данных

9. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
10. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
11. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
12. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
13. ЭБС PROобразование: www.profspo.ru/
14. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

15. Springer Nature Experiments (панель Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
16. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.c>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения данного раздела профессионального модуля предусматривает следующие формы, методы и критерии оценки:

Код и наименование профессиональных и общих компетенций	Контрольно-оценочные средства
ОК 01- 07 ОК 09	- лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля по МДК; - тестовые задания для промежуточной аттестации по МДК - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
ПК 2.1 – 2.3	- лабораторные работы; - тестовые задания для текущего контроля по МДК; - тестовые задания для промежуточной аттестации по МДК - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.

Комплексная оценка освоения профессионального модуля ПМ.02 по виду деятельности ««Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа»» осуществляется в форме экзамена по модулю.