

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1554 (с изменениями и дополнениями)

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК химических технологий протокол №9 от 26.05.2023 г.

Разработчик:

Преподаватель

ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

А.Н. Бордашевич

Председатель ПЦК химических технологий:

Преподаватель высшей категории

ИНТех(филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

Ю.С. Клаус

Рабочая программа согласована, информационное обеспечение профессионального модуля соответствует требованиям к условиям реализации программы подготовки специалистов среднего звена

Заведующий библиотекой ИНТех (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»

С.В.

Бакшеева

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее рабочая программа) является частью основной образовательной программы профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений** в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): **Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

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

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

Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

1.2. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

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

Иметь практический опыт:

- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;
- готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;
- проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;
- проведение метрологической обработки результатов анализа;

уметь:

- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;
- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;
- проводить калибровку лабораторного оборудования;
- работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- работать с нормативной документацией;

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

знать:

- 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.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД):

«Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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.
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 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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				Самостоятельная работа
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотренная рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-05, 07,,09	МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	358	330	112			22
	Курсовой проект	40	40				
	Производственная практика(по профилю специальности),	216				216	
	Всего	572	370	112		216	*22

3.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые компетенции
<i>I</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов			
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки			
Тема 1.1 Методы отбора проб	<p>Содержание</p> <p>Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба. Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.</p> <p>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.</p> <p>Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.</p> <p>Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб</p>	92	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09

<p>воды.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Общие требования к отбору биопроб и пищевых продуктов;</p>		
Тематика практических занятий и лабораторных работ	38	
Практическое занятие №1 «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	12	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09

	Практическое занятие №2 «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	14	
	Лабораторная работа №1 «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	6	
	Лабораторная работа №2 «Отбор проб водопроводной воды»	6	
	Лабораторная работа №3 «Отбор проб осадков»	8	
Тема 1.2 Пробоподготовка	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	62	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	«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.		
	«Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения.		
	Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление.		
	Интенсификация процессов мокрой минерализации: проведение процесса в автоклавах с традиционными источниками нагрева, применение МВ-облучения;		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие №3 «Озоление проб пищевых продуктов»	18	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
Практическое занятие №4 «Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».	18		
Раздел 2. Технический анализ.			
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание	2	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	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.		
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание	2	ПК 2.1- 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.		ОК 01-07,09
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	6	
	Практическое занятие №5 «Расчеты и обработка результатов анализа»	2	ПК 2.1- ПК 2.3
	Практическое занятие №6 «Технический анализ вод»	4	ОК 01-07,09
Тема 2.3. Анализ газов	Содержание		
	Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №7 «Анализ газов»	4	
Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Содержание		
	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №8 «Анализ твердого топлива»	4	
Тема 2.5. Анализ	Содержание		

<i>нефтепродуктов</i>	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.	2	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №9«Анализ нефтепродуктов»	4	
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание		
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ. Определение углерода и водорода. Определение содержания азота. Определение содержания хлора. Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа.	4	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
Практическое занятие №10«Анализ продуктов органического синтеза»	4		
Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов	Содержание		
	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	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09

	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №11 «Анализ неорганических продуктов»	4	
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Содержание	2	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
	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.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Практическое занятие №12 «Анализ металлов и сплавов»	4	
Курсовое проектирование Тематика курсовых работ:		40	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ вод фотометрическими методами; 2. Анализ сплавов фотометрическими методами; 3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии; 4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами; 5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом; 6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом; 7. Анализ нефтепродуктов; 8. Анализ органических реактивов; 9. Анализ неорганических реактивов; 10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами; 11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами; 12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами. 			
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела 2		22	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ–диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы; 2. Экстракция, как метод разделения и концентрирования. 3. Методы оценки качества результатов анализа 			
Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ:		216	ПК 2.1- ПК 2.3 ОК 01-07,09

<p>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.</p>		
Всего	688	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения»; «Аналитической химии»; «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля»;

Оборудование учебного кабинета химических дисциплин:

- Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся);
- Рабочее место преподавателя;
- Стенды с таблицами растворимости;
- Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева»;
- Комплект нормативно-технической документации;
- Комплект учебно-методической документации;
- Раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- Мультимедийное оборудование (компьютер, проектор, интерактивная доска);
- Лицензионное программное обеспечение.

Оснащение лаборатории «Физико-химических методов анализа и технических средств измерения», «Аналитической химии»; «Технического анализа, контроля производства и экологического контроля»:

Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; теххимические весы; аналитические весы; технические; набор ареометров; пикнометры; вольтамперометрический анализатор; фотоколориметр; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; сахариметр; поляриметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня; магнитные мешалки; колбонагреватели; набор для тонкослойной хроматографии; подъемные столики; иономер-кондуктометр; термостат; штативы металлические; электроаспиратор; вискозиметр Энглера; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов; прибор для определения вспышки по Мартенс-Пенскому; спектроскан; насос для отбора проб воздуха; пылемер; газоадсорбционные трубки; мешки для хранения газовых проб.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Электронные издания **основной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

- 1) Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : Юрайт, 2023. — 107 с. — ISBN 978-5-534-07838-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/514564> - Текст : электронный.
- 2) Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 394 с. - ISBN 978-5-16-009311-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913234> - Текст : электронный.
- 3) Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 311 с. - ISBN 978-5-16-015106-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971815> - Текст : электронный
- 4) Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. — 3-е издание, исправленное и дополненное.

— Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 416 с. - ISBN 978-5-00091-512-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2048906> - Текст : электронный

5) Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 198 с. - ISBN 978-5-394-03528-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092964> - Текст: электронный.

6) Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / под общей редакцией В. В. Острикова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0321-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048739> - Текст : электронный

Печатные издания **дополнительной литературы**

1) Журнал «Нефтяное хозяйство» (2019 – 2023 г.)

2) Журнал «Технологии нефти и газа» (2019 -2023г.)

3) Журнал «Мир нефтепродуктов» (2019 – 2023 г.)

Электронные издания **дополнительной литературы**, имеющиеся в электронном каталоге электронной библиотечной системы

1) Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 107 с. — ISBN 978-5-534-07838-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/514564> - Текст: электронный.

2) Аналитическая химия : учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 394 с. - ISBN 978-5-16-009311-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913234> - Текст: электронный.

3) Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 311 с. - ISBN 978-5-16-015106-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1971815> - Текст : электронный

4) Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. — 3-е издание, исправленное и дополненное. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 416 с. - ISBN 978-5-00091-512-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2048906> - Текст : электронный

5) Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 198 с. - ISBN 978-5-394-03528-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092964> - Текст: электронный.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля включает текущий контроль успеваемости студентов, промежуточную аттестацию по МДК, практике и экзамена (квалификационного) по ПМ.02.

Формы и методы текущего контроля успеваемости студентов, промежуточной аттестации по профессиональному модулю доводятся до сведения студентов до начала обучения по образовательной программе среднего профессионального образования – программе подготовки специалистов среднего звена.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в процессе обучения и осуществляется в виде оценки выполнения и защиты лабораторных и практических работ, устных и письменных опросов, оценки выполнения самостоятельной работы студентов, оценки выполнения курсового проекта.

Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена (квалификационного), который проводит экзаменационная комиссия. В ее состав входят представители работодателя.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы методы контроля и оценки
ПК 2.1 Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.	<ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями; - осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования; - проводить калибровку лабораторного оборудования; - работать с нормативными документами на лабораторное оборудование 	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной работы - Защита курсовой работы - Тестирование - Экзамен (квалификационный)
ПК 2.2 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной работы - Защита курсовой работы - Тестирование - Экзамен (квалификационный)

	<p>стандартными образцами состава;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
<p>ПК 2.3 Проводить метрологическую обработку результатов анализов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - работать с нормативной документацией; - представлять результаты анализа; - обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий; - оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов; - Проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; - Оценивать метрологические характеристики метода анализа 	<ul style="list-style-type: none"> - Защита практических (лабораторных) работ - Оценка выполнения практической (лабораторной) работы - Оценка выполнения самостоятельной работы - Наблюдение и оценка при прохождении производственной - Защита курсовой работы - Тестирование - Экзамен (квалификационный)

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные компетенции) общие	Основные показатели оценки результата	Формы методы контроля и оценки
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составлять план действия; - определять необходимые ресурсы; - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; - реализовать составленный план; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Экзамен (квалификационный)</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - определять задачи поиска информации; - определять необходимые источники информации; - планировать процесс поиска; - структурировать получаемую информацию; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - оформлять результаты поиска 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики, за активностью применения знаний и умений при изучении других дисциплин. Экзамен (квалификационный)</p>

<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; - выстраивать траектории профессионального и личностного развития</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за Деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена.</p>
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p>- организовывать работу коллектива и команды; - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена</p>
<p>ОК 05 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p>- Компетентно излагать свои мысли на государственном языке; - грамотно оформлять документы.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена</p>
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>.- соблюдать нормы экологической безопасности; -определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена</p>

<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; -использовать современное программное обеспечение</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося при прохождении производственной практики. Экзамен (квалификационный)</p>
---	---	---