

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УиНР
А.В. Лейфа
« 15 » 06 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
профессионального модуля

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

Специальность 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника – техник

Год набора 2020

Курс 2, 3, 4 Семестр 4, 5, 6, 7, 8

Другие формы контроля 4, 5 семестр

Дифференцированный зачёт 6, 7, 8 семестр

Квалификационный экзамен 8 семестр

Лабораторные занятия 360 (час.)

Практические занятия 174 (час.)

Лекции 110 (час.)

Самостоятельная работа 204 (час)

Консультация 80 (час.)

Производственная практика (по профилю специальности) 216 (час.)

Общая трудоемкость профессионального модуля 1144 (час)

Составитель: Охотникова Г.Г.

2020 г.

1. Область применения программы

Программа профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений.

2. Место профессионального модуля в структуре основной образовательной программы: Профессиональный модуль ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа относится к профессиональному циклу осваивается в 4, 5, 6, 7 и 8 семестрах 2, 3 и 4 курсов в объеме 1144 часа с учетом практики.

Для успешного освоения профессионального модуля обучающиеся должны владеть компетенциями, полученными при изучении дисциплин: математики, общей и неорганической химии, информационных технологий в профессиональной деятельности, органической химии, аналитической химии, физической и коллоидной химии, метрологии, стандартизации и сертификации, охраны труда, безопасности жизнедеятельности.

На компетенциях, формируемых модулем, базируются: ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

3. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности - **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	Результат обучения
1	2
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2.	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.3.	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
ПК 2.5.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6.	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7.	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями..
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

В результате изучения профессиональной модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;
- приготовления растворов различных концентраций;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;
- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами;
- проведения обработки результатов анализа с использованием аппаратно-программных комплексов;
- работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- проводить экспертизу качества продукции;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- оказывать меры первой помощи в случае необходимости;
- использовать экобиозащитную технику;

знать:

- математическое моделирование аналитических данных;
- классификацию методов химического анализа;
- метрологические основы в аналитической химии;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа;
- фотометрический метод анализа;
- люминисцентный метод анализа;
- теоретические основы электрохимических методов анализа;
- классификацию электрохимических методов анализа;
- потенциометрический метод анализа;
- хроматографические методы анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- атомные спектры испускания и поглощения;
- молекулярные спектры поглощения;
- анализ по молекулярным спектрам поглощения;
- атомный эмиссионный спектральный анализ;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа;
- анализ воды, требования, предъявляемые к воде;
- методы определения газовых смесей;
- виды топлива, методы определения;
- особенности анализа органических продуктов;
- основные методы анализа неорганических продуктов;
- отбор проб металлов и сплавов, методы определения;
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности;
- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению экологической безопасности;
- воздействие негативных факторов на человека;
- методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;
- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности

4. Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

4.1. Тематический план профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

Коды профессиональных компетенций	Наименование профессионального модуля/МДК	Всего часов	Объем времени, отведенное на освоение междисциплинарного курса (курсов)						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося			Учебная	Производственная (по профилю специальности)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1 – ПК 2.7.	МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	928	644	534	-	204	-	80		
ПК 2.1 – ПК 2.7.	ПП.02.01. Производственная практика (по профилю специальности)	216								216
	Итого	1144	644	534	-	204	-	80	-	216

4.2. Содержание профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы *и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения**
1	2	3	4
Раздел 1 Основные требования к работе в химико-аналитических лабораториях, техника безопасности			
Тема 1.1 Принципы обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий	Содержание учебного материала	2 2 2 2 2	2
	1 Требования к водо- и электроснабжению химических лабораторий, к санитарно-техническому обслуживанию. Назначение и обслуживание различных типов перегонных аппаратов, дистилляторов. Значение качества воды для приготовления лабораторных растворов. Определение органолептических и физико-химических показателей качества дистиллированной воды. Очистка воды с помощью ионно-обменных смол.		
	2 Назначение и эксплуатация электронагревательного оборудования аналитических лабораторий: электроплиты, электробани (водяные, паровые, песочные и их температурный диапазон при использовании); сушильные шкафы и муфельные печи; колбонагреватели и термостаты. Требования к безопасности работы.		
	3 Коммуникационное обеспечение рабочих столов и вытяжных шкафов, их назначение, правила эксплуатации.		
	<i>Практическое занятие</i>		
1 Испытание водопроводной, дистиллированной воды на соответствие качества санитарным требованиям.	4	2,3	
Тема 1.2 Требования к подготовке реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа	Содержание учебного материала	2 2	2
	1 Требования к технике хранения и использования химических реактивов. Классификации реактивов по принципу содержания примесей. Установленные правила хранения реактивов в зависимости от природы, назначения, агрегатного состояния и концентрации.		

	2	Техника приготовления реактивов заданных концентраций (процентной, молярной, нормальной, моляльной). Приготовление растворов различными способами (разбавлением, из фиксаля и др.).	2	2
	3	Техника приготовления вспомогательных средств и специальных реактивов: поглотителей газов, осушителей, охлаждающих смесей.	2	2
	<i>Практическое занятие</i>			
	1	Приготовление трилона Б из фиксаля. Приготовление растворов соляной кислоты заданных концентраций: процентной, молярной, нормальной.	4	2,3
Тема 1.3 Основные требования техники безопасности в химической лаборатории	Содержание учебного материала			
	1	Основные требования безопасности при работе в химической лаборатории: - классификация химических веществ по степени воздействия на организм; - меры предосторожности при различных путях поступления вредных веществ в организм; - основные требования безопасности при хранении реактивов; - работой вытяжной системы лаборатории, предприятия; - правилами безопасности при уборке лабораторных помещений.	2 2	2
	2	Документация правил электробезопасности в химической лаборатории. Первичные средства пожаротушения химической лаборатории и инструкции по их применению. - характеристика первичных средств пожаротушения и место их нахождения; - характеристика огнетушителей и место их нахождения; - переносные и передвижные огнетушители и огнетушащие порошки и углекислотные огнетушители; пенные и воздушно-пенные огнетушители, место их нахождения; - применение в качестве средства огнетушения воды, песка и асбестового полотна и место их нахождения	2 2 2 2	2,3
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	Проведение определения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	4	
	2	Заполнение документов по электробезопасности в химической лаборатории	2	
<i>Лабораторные занятия</i>				

	1	Определения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.	4	3
Раздел 2 Качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов химическими методами				
Тема 2.1 Технический качественный и количественный анализ нефти и нефтепродуктов	Содержание учебного материала			
	1	<i>Общие сведения о нефти и нефтепродуктах.</i> Требования, предъявляемые к нефти и нефтепродуктам. Характеристика моторного топлива, смазочных масел, парафина, нефтяных битумов, консистентных смазок. Фракционные продукты (бензины, керосин, дизтопливо и пр.) и их характеристика. Основные показатели качества нефтепродуктов. Техника безопасности при испытаниях нефтепродуктов.	2 2 2	2
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	2	<i>Основные продукты нефтепереработки.</i> Основные показатели, характеризующие состав и свойства нефти и нефтепродуктов. Определение фракционного состава, плотности, минеральных примесей, сероводорода. Определение кислотного, йодного и бромного чисел. Определение ароматических углеводородов. Содержание парафина в нефти и нефтепродуктах.	4 4 4 4	2
	3	<i>Анализ нефти и нефтепродуктов.</i> Методика определения плотности ареометрическим, пикнометрическим и методом гидростатического взвешивания. Определение вязкости, температуры (Т) застывания и текучести. Понятие динамической, кинематической и условной вязкости. Типы вискозиметров для определения вязкости. Методы определения температуры плавления и каплепадения. Определение температуры вспышки в аппаратах открытого и закрытого типа.	4 4 4 4 4	2
	4	<i>Основные показатели качества.</i> Определение низкотемпературных свойств, температуры застывания, помутнения, начала кристаллизации. Основные показатели, характеризующие состав и свойства смазочных масел. Определение числа пенетрации. Определение содержания сернистых соединений в нефтепродуктах.	4 4 4	2
	<i>Практические занятия</i>			

	1	«Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний Определение плотности нефтепродуктов. Расчеты результатов анализа нефтепродуктов.	6	2,3
	2	«Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний	6	2,3
	3	3 «Работа с ГОСТ 21560.0-82 Удобрения минеральные. Методы отбора и подготовки проб	2	2,3
	4	«Работа с ГОСТ2517-85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»	2	2,3
	5	«Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	2	2, 3
	6	«Работа с ГОСТ 31942-2012 Вода. Отбор проб для микробиологического анализа»	2	2, 3
	7	«Работа с ГОСТ 7565.81Чугун, сталь и сплавы. Методы отбора проб»	2	2, 3
	8	Практическое занятие№ 8 «Сплавление со щелочными и кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония»	2	2, 3
	9	«Различные типы пробоотборников для отбора твердых, жидких и газообразных продуктов»	2	2, 3
	10	Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов»	4	3
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	«Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	4	3
	2	«Отбор проб газа в газовые пипетки»	4	
	3	«Отбор проб водопроводной воды»	4	
	4	«Отбор проб осадков»	4	
	5	Определение кислотного, йодного и бромного чисел.	4	
	6	Определение ароматических углеводородов	4	
	7	Определение содержания сернистых соединений в нефтепродуктах.	4	
Тема 2.2 Технический качественный и количественный анализ твердого топлива	Содержание учебного материала			2,3
	1	<i>Общие сведения о твердом топливе.</i> Минеральная часть топлива. Балласты. Элементный анализ топлива.	2	
		Свойства топлива в зависимости от соотношения отдельных элементов.	2	

		Расчет условно полезного водорода.	2	
		Расчет величины теплотворной способности топлива и теплотворной способности по данным элементного состава.	2	
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	2	<i>Анализ топлива.</i> Определение содержания внешней и аналитической влаги. Расчеты при определении общего содержания влаги.	4	
		Оборудование для анализа. Ускоренный метод определения аналитической влаги в угле, торфе. Определение содержания золы	4	
		Определение содержания общей серы. Определение выхода летучих веществ.	4	
	3	<i>Определение теплотворной способности топлива.</i> Калориметрические методы. Сущность калориметрического метода.	4	
		Оборудование калориметрической установки, выполнение анализа.	4	
		Определение высшей и низшей теплотворной способности.	4	
	<i>Практические занятия</i>			
	1	Работа с ГОСТ 24018.8-91 Сплавы жаропрочные на никелевой основе. Методы определения серы»	2	2,3
	1	Определение влаги в каменном угле. Проведение расчетов по результатам анализа.	4	
	2	Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	4	
	<i>Лабораторные работы</i>			
	1	«Озоление проб пищевых продуктов»	4	3
	2	«Озоление проб каменного угля продуктов»	4	
	3	«Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы».	4	
	4	Определения аналитической влаги в угле, торфе. Определение содержания золы	4	
	5	Определение содержания общей серы.	4	
	6	Определение выхода летучих веществ	4	
Тема 2.3	Содержание учебного материала			
Технический качественный и количественный анализ силикатных материалов	1	<i>Характеристика силикатных пород.</i> Метасиликаты, основная формула, состав. Ортосиликаты и полисиликаты, состав, структура, формулы. Анализ силикатных материалов. Определение гигроскопической и кристаллизационной влаги.	2	2,3
			2	

		Определение содержания летучих веществ.		
	2	Методы перевода силикатных материалов в раствор. Разделение силикатных материалов по растворимости в воде. Определение оксидов железа, алюминия, титана, кремния. Анализ портландцементов на содержание нерастворимого остатка, кремниевую кислоту и оксидов кальция, магния. Методы определения оксида кремния в силикатных материалах. Анализ жидкого стекла. Состав и формула жидкого стекла. Методика определения модуля жидкого стекла.	2 2 2	
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	3	Анализ портландцемента и песка. Краткая характеристика и основные свойства. Методика определения гигроскопической влаги. Определение потерь при прокаливании и нерастворимого остатка гравиметрическим методом. Методика определения кремниевой кислоты в портландцементе и шлакопортландцементе. Анализ песка комплексонометрическим методом.	4 4 4 4	
	<i>Практические занятия</i>			
	1	Гравиметрическое определение диоксида кремния в силикатах. Проведение расчетов по результатам анализа.	2	2, 3
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	Определение гигроскопической и кристаллизационной влаги.	6	2, 3
	2	Определение содержания летучих веществ.	6	
	3	Определение оксидов железа, алюминия, титана, кремния.	6	
	4	Определение потерь при прокаливании и нерастворимого остатка гравиметрическим методом.	6	
	5	Анализ песка комплексонометрическим методом.	6	
Тема 2.4 Технический качественный и количественный анализ природной воды	Содержание учебного материала			
	1	Общие сведения о воде. Подземные и поверхностные воды. Характеристика природных примесей. Взвешивание вещества. Ионный состав природной воды. Основные показатели контроля качества воды, в том числе питьевой воды.	2 2	2, 3
	<i>Лабораторные занятия</i>			

	2	Отбор проб воды и подготовка их к анализу. Специальные пробоотборники для отбора проб жидкостей. Отбор средней пробы. Консервация проб для анализа. Требования к подготовке посуды для отбора проб. Подготовка проб воды и ее анализ.	4 4 4	
	3	Качественный и количественный анализ воды. Органолептические показатели природной и питьевой воды. Определение: температуры, прозрачности, мутности, цветности, наличия осадка, запаха, вкуса и привкуса. Качественный состав катионов и анионов в природной воде. Определение основных качественных показателей качества воды: окисляемости, хлорид-ионов, сульфат-анионов, ионов алюминия, азотсодержащих компонентов, щелочности и кислотности. Определение карбонатной и общей жесткости. Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНиПы определения ПДК химического состава воды.	4 4 4 4	
	<i>Практические занятия</i>			
	1	Определение общей жесткости воды (общей, карбонатной и некарбонатной).	4	2, 3
	2	Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа»	4	
	3	Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	4	
	Лабораторные занятия			
	1	Определение основных качественных показателей качества воды: окисляемости, хлорид-ионов, сульфат-анионов, ионов алюминия, азотсодержащих компонентов, щелочности и кислотности.	4	3
	2	Определение карбонатной и общей жесткости.	4	
	3	Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНиПы определения ПДК химического состава воды	2	
Тема 2.5	Содержание учебного материала			
Технический качественный и количественный анализ рудных материалов	1	<i>Характеристика руд по составу.</i> Характеристика руд местного геологического содержания (по Амурской области – золото, железная, титановая, медная, вольфрамовая, оловянная, свинцово-цинковая, молибденовая и др.). Химический состав, растворимость в воде и др. растворителях. Влияние примесей на физические и химические свойства. Способы разложения руды. Разложение методом сплавления.	2 2 2 2	2, 3

		Разложение методом спекания. Правила обращения с платиновой посудой.		
	<i>Лабораторные занятия</i>			
2	<i>Методы качественного и количественного анализа руды.</i> Определение малых содержаний основного компонента по характерным качественным реакциям. Определение примесей серы сплавлением с металлическим натрием. Гравиметрические методы.		4	
	Определение содержания гигроскопической влаги и потери при прокаливании.		4	
	Сущность методов, расчеты результатов анализа руд.		4	
	Гравиметрическое определение ряда компонентов из одной навески.		4	
3	<i>Количественные титриметрические методы анализа руды.</i> Особенности титриметрического анализа руд.		4	
	Определение железа в железных рудах и марганцовых дихроматометрическим методом. Определение золота йодометрическим методом и методом с гидрохиноном.		4	
	Определение меди в рудах йодометрическим методом и методом титриметрии в серноокислом электролите.		4	
	Определение титана в ильменитовых концентратах титрованием раствором железоаммонийных квасцов.		4	
	<i>Практические занятия</i>			
1	Определение оксида железа (II) в силикатных горных породах, силикатных и сульфидных минералах титриметрическим дихроматным методом.		4	2, 3
2	Определение примесей серы сплавлением с металлическим натрием. Гравиметрические методы.		4	
3	Определение железа в железных рудах и марганцовых дихроматометрическим методом.		4	
4	Определение золота йодометрическим методом и методом с гидрохиноном.		4	
5	Определение меди в рудах йодометрическим методом и методом титриметрии в серноокислом электролите.		4	
6	Определение титана в ильменитовых концентратах титрованием раствором железоаммонийных квасцов.		4	
	<i>Лабораторные занятия</i>			
1	Разложение руды методом сплавления.		4	3
2	Разложение руды методом спекания.		4	
Раздел 3				

Качественный и количественный анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами						
Тема 3.1 Качественный и количественный анализ нефти и нефтепродуктов физико-химическими методами	Содержание учебного материала					
	1	<i>Фотоколориметрические методы анализа.</i> Характеристика методов. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Измерение интенсивности окрашенного раствора. Оптическая плотность и пропускание. Монохроматизация света. Основные узлы фотоэлектродиметра. Метод стандартных серий. Построение колориметрических кривых. Зависимость оптической плотности и пропускания от концентрации раствора. - Определение содержания свинца в бензине разных марок методом фотоэлектродиметрии. - Определение углеводородного состава методом спектрофотометрии. - Определение цвета прозрачных нефтепродуктов на фотоколориметрах.	2 2 2 2 2 2	2, 3		
		2	<i>Рефрактометрические методы анализа.</i> Характеристика метода. Показатель преломления. Зависимость показателя преломления от длины волны и температуры. Мольная и удельная рефракция. Основные узлы рефрактометра. Правила настройки рефрактометра к работе. Зависимость показателя преломления от плотности. Определение показателя преломления жидкостей, определение плотности, концентрации.		2 2 2	
			3		<i>Потенциометрические методы анализа.</i> Характеристика метода. Потенциометры (рН-метры). Схемы электродов для потенциометрических измерений. Принципы настройки потенциометров. Потенциометрическое титрование. Определение концентрации водородных ионов с помощью потенциометрии. - Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах методом потенциометрического титрования. - Определение серы методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии. - Определение нафталинов спектрофотометрическим методом.	2 2 2 2
					<i>Лабораторные занятия</i>	
		1	Определение содержания свинца в бензине разных марок методом фотоэлектродиметрии.		4	3

	2	Определение углеводородного состава методом спектрофотометрии	4	
	3	Определение цвета прозрачных нефтепродуктов на фотоколориметрах	4	
Тема 3.2 Качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами	Содержание учебного материала			
	1	<i>Фотоколориметрические методы анализа.</i> Характеристика методов. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Измерение интенсивности окрашенного раствора. Оптическая плотность и пропускание. Монохроматизация света. Основные узлы фотоэлектроколориметра. Метод стандартных серий. Построение колориметрических кривых. Зависимость оптической плотности и пропускания от концентрации раствора.	2 2	2, 3
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	<ul style="list-style-type: none"> - Определение содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде. - Определение железа в воде фотоэлектроколориметрическим методом с роданидом аммония. - Определение содержания нитратов в воде фотоэлектроколориметрическим методом с 1-нафтиламином. - Определение мутности воды методом фотоколориметрии (сравнением). - Определение массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде фотоэлектроколориметрическим методом с реактивом Несслера. - Определение содержания кремния в воде фотоэлектроколориметрическим методом с молибдатом аммония в кислой среде. 	4 4 4 6 6 6	
	2	<i>Потенциометрические методы анализа.</i> Характеристика метода. Потенциометры (рН-метры). Схемы электродов для потенциометрических измерений. Принципы настройки потенциометров. Потенциометрическое титрование. Определение концентрации водородных ионов с помощью потенциометрии. <ul style="list-style-type: none"> - Определение рН воды потенциометрическим методом. - Определение кислотн. и щелочн. воды потенциометрическим титрованием. 	6 6 6 6	
	<i>Практические работы</i>			
	1	Определение содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде.	4	2, 3
	2	Определение железа в воде фотоэлектроколориметрическим методом с родани-	4	

		дом аммония.		
	3	Определение содержания нитратов в воде фотоэлектроколориметрическим методом с 1-нафтиламином	4	
	4	Определение мутности воды методом фотоколориметрии (сравнением).	4	
	5	Определение массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде фотоэлектроколориметрическим методом с реактивом Несслера.	4	
	6	Определение содержания кремния в воде фотоэлектроколориметрическим методом с молибдатом аммония в кислой среде.	4	
	7	Определение концентрации водородных ионов с помощью потенциометрии.	4	
	8	Определение рН воды потенциометрическим методом.	4	
	9	Определение кислотн. и щелочн. воды потенциометрическим титрованием	4	
<p align="center">Тема 3.3</p> <p>Качественный и количественный анализ рудных материалов физико-химическими методами</p>	Содержание учебного материала			
	1	<i>Атомно-абсорбционный спектральный анализ.</i> Сущность метода. Основные узлы приборов для атомно-абсорбционного анализа. Основной закон светопоглощения в атомной спектроскопии. Метод градуировочного графика, метод добавок. Перспективы метода. Ограничения использования метода. Подготовка аналитической пробы.	2	2
	<i>Лабораторные занятия</i>			
	1	- Определение золота, серебра и других элементов атомно-абсорбционным методом в цианидных технологических растворах золотосодержащих руд.	6	
		- Определение золота в горных породах, рудах и продуктах их переработки пламенным атомно-абсорбционным методом после экстракции изоамиловым спиртом.	6	
		- Определение золота в горных породах, рудах благородных металлов и продуктах их переработки пробирным и пробирно-атомно-абсорбционным методами.	6	
- Определение марганца, цинка, свинца, меди, никеля, кадмия в почвах и донных отложениях пламенным атомно-абсорбционным методом.		6		
2	- Определение золота в горных породах, рудах, почвах, донных отложениях атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией.	4		
	<i>Эмиссионный спектральный анализ.</i> Сущность метода. Основные узлы спектральных приборов. Источники возбуждения и приемники света. Качественный и количественный анализ.	6		

		Исследование микропримесей. Подготовка пробы к анализу. Разновидностью этого анализа является фотометрия пламени, основанная на измерении интенсивности излучения атомов, возбуждаемого нагреванием вещества в пламени. - Определение золота в горных породах, рудах, почвах и минералах эмиссионным спектральным методом после сорбции золота на угле. - Определение элементного состава горных пород, почв, грунтов и донных отложений атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным с индуктивно связанной плазмой методами.	6 6 6	
	<i>Практические занятия</i>			
	1	Определение золота, серебра и других элементов атомно-абсорбционным методом в цианидных технологических растворах золотосодержащих руд.	6	2, 3
	2	Определение золота в горных породах, рудах и продуктах их переработки пламенным атомно-абсорбционным методом после экстракции изоамиловым спиртом.	6	
	3	Определение золота в горных породах, рудах благородных металлов и продуктах их переработки пробирным и пробирно-атомно-абсорбционным методами.	6	
	4	Определение марганца, цинка, свинца, меди, никеля, кадмия в почвах и донных отложения пламенным атомно-абсорбционным методом.	6	
	5	Определение золота в горных породах, рудах, почвах, донных отложениях атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией.	6	
	6	Определение золота в горных породах, рудах, почвах и минералах эмиссионным спектральным методом после сорбции золота на угле.	6	
	7	Определение элементного состава горных пород, почв, грунтов и донных отложений атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным с индуктивно связанной плазмой методами.	6	
Раздел 4				
Оформление результатов анализа согласно нормативной документации				
Тема 4.1. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации	Содержание учебного материала			
	1	Основы системы обработки лабораторных данных, которая включает: - ведение базы нормативно-справочных; - ведение базы измерительных; - автоматизированная регистрация и ввод исходных данных по результатам от-	2	2, 3

		бора проб, проводимого лабораторией, а также регистрация проб; - автоматизированная регистрация результатов количественного химического анализа проб; - первичная обработка результатов анализа в соответствии с нормативной документацией на методики выполнения измерений; - сравнение результатов анализа с нормативами качества при выполнении внутри лабораторного контроля качества; - ведение электронных лабораторных журналов; - формирование учетно-отчетной документации.	2	
	2	Отчеты о результатах аналитических работ. Формы и правила оформления протокола анализа.	2	
	3	Оценка экономической целесообразности использования методов и средств анализа и измерений (конкретный объект исследования по выбору преподавателя).	2	
	Практические занятия			
	1	Обработка лабораторных данных: заполнение и ведение базы измерительных данных	2	2, 3
	2	Обработка лабораторных данных: автоматизированная регистрация и ввод исходных данных по результатам отбора проб, проводимого лабораторией, а также регистрация проб	2	
	3	Обработка лабораторных данных: автоматизированная регистрация результатов количественного химического анализа проб	2	
	4	Обработка лабораторных данных: первичная обработка результатов анализа в соответствии с нормативной документацией на методики выполнения измерений	2	
	5	Обработка лабораторных данных: сравнение результатов анализа с нормативами качества при выполнении внутри лабораторного контроля качества	2	
	6	Обработка лабораторных данных: ведение электронных лабораторных журналов	2	
	7	Обработка лабораторных данных: формирование учетно-отчетной документации		
Самостоятельная работа при изучении ПМ.02			204	
Систематическая работа с конспектами лекций, практических занятий, учебной и специальной литературой (по во-				

<p>просам предложенным преподавателем).</p> <p>Систематическая подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций, оформление практических занятий, отчетов о выполнении и их защиты.</p> <p>Самостоятельное изучение нормативной документации, используемой при изучении тем дисциплины и проведении практических занятий (ГОСТов, СНИПов, СанПиНов и др. нормативных актов).</p> <p>Систематическая подготовка сообщений, докладов и конспектов тем для самостоятельного изучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - об областях применения нефелометрии и турбидиметрии, техника безопасности при проведении анализа; - о технике безопасности при проведении различных физико-химических методов анализа, особенно со сложной аппаратурой и оборудованием; - о современных химических, физических и физико-химических методах анализа, о значении ФХМА в аналитическом контроле химического производства, нефтехимической промышленности, пищевой, строительных материалов, горно-добывающей, в мониторинге экологического аудита и др.; - выполнение заданий по построению градуировочных графиков в фотометрическом, спектрофотометрическом, рефрактометрическом методах анализа для определения концентрации определяемого компонента или установления физико-химических свойств; - выполнение заданий на расчет концентраций по кривым титрования; - выполнение заданий по построению кривых потенциометрического, кондуктометрического титрования; - решение задач по электрохимическим методам анализа (расчет рН, ЭДС элемента, удельную электропроводимость и др.); - решение задач по хроматографии (расчет эффективности хроматографических колонок по числу ТТ). <p>Самостоятельная работа с дополнительной литературой и интернет-источниками.</p>		
<p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Систематическое изучение лекционного материала; основной и дополнительной литературы, периодической печатной по профессии (по вопросам к разделам и главам учебных пособий, составленных преподавателем). 2. Подготовка к лекционным и практическим занятиям с использованием базы электронных ресурсов и методических рекомендаций преподавателя, оформление практических занятий, индивидуальных работ по поручению преподавателя. 3. Подготовка к практическим занятиям. 4. Самостоятельное изучение технологической документации по применяемым на занятиях приборам. 5. Самостоятельное изучение нормативных документов (ГОСТов, СанПиНов, СНИПов и пр.), применяемых на практических занятиях. 		
Консультации	80	
Итого	644	
Производственная практика (по профилю специальности).	216	3

Виды работ:**Ознакомление с производственными лабораториями и режимом функционирования предприятия**

Ознакомление со структурой предприятия и его производственными лабораториями.

Ознакомление с требованиями безопасности труда, организацией рабочего места и правилами внутреннего распорядка.

Ознакомление с нормативными документами, регламентами и инструкциями соответствующих аналитических лабораторий.

Ознакомление с приборным оборудованием химических лабораторий, установками для проведения конкретных видов анализа, посудой.

Ознакомление с основным перечнем анализов, проводимых лабораторий.

Выполнение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Знакомство с особенностями проведения анализа нефти и нефтепродуктов в производственных аналитических лабораториях.

Знакомство с особенностями проведения анализа воды в производственных аналитических лабораториях.

Знакомство с особенностями проведения анализа горных пород и минералов в производственных аналитических лабораториях (пробирочный анализ, комбинированные физические и физико-химические методы анализа).

Изучение нормативных документов и методик проведения анализов. Подготовка аналитической пробы. Оформление соответствующей документации.

Проведение анализа (по заданию руководителя):

- определение давления насыщенных паров нефтепродуктов;
- определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости нефти и нефтепродуктов;
- определение содержания воды в составе нефти и нефтепродуктов. Определение механических примесей;
- определение парафина в составе нефти и нефтепродуктах;
- определение содержания свинца в нефтепродуктах (бензин, дизельное топливо и пр.);
- определение вспышки в закрытом тигле;
- определение йодного числа.
- определение кислотности.

Изучение нормативных документов и методик проведения анализов. Подготовка аналитической пробы. Оформление соответствующей документации.

Проведение анализов (по заданию руководителя):

- определение сухого остатка в составе воды. Определение влажности и зольности;
- определение хлоридов титриметрическим методом;
- определение наличия растворенного кислорода в составе воды;
- определение содержания железа в составе воды. Определение железа трехвалентного в составе воды;
- определение нефтепродуктов в составе воды.

Изучение нормативных документов и методик проведения анализов. Подготовка аналитической пробы. Оформление соответствующей документации.

2) Проведение анализа (по заданию руководителя):

- определение общего содержания серы в горных породах, рудах и продуктах их переработки гравиметрическим методом;
- определение золота и серебра пробирным методом в горных породах, рудах и продуктах их переработки;
- определение золота в горных породах, рудах благородных металлов и продуктах их переработки пробирным и пробирно-атомно-абсорбционными методами;
- определение золота в горных породах, рудах и продуктах их технологической переработки пробирным методом с применением низко-

температурной тигельной плавки; - определение элементного состава горных пород, почв, грунтов и донных отложений атомно-эмиссионным с индуктивно связанной плазмой и масс-спектральным с индуктивно связанной плазмой методами.		
Итого с учетом практики	1144 Лабо- раторные занятия	

**Количество и тематику лабораторных работ в темах определяет преподаватель, так как ряд лабораторных и практических занятий может быть продолжительностью более чем 2 часа.*

***Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).*

5. Образовательные технологии

Результаты освоения профессионального модуля достигаются за счет использования в процессе обучения современных инструментальных средств.

При проведении занятий используются активные и интерактивные формы. В таблице приведено описание образовательных технологий, используемых в данном профессиональном модуле.

Типы занятий Методы/методы	Лекция	Практические / Лаб. раб.
Методы проблемного обучения.	Тема 3.2 Качественный и количественный анализ природной воды физико-химическими методами	
Исследовательский метод		Все практические и лабораторные работы

6. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Занятия по профессиональному модулю проводятся в кабинете химических дисциплин, кабинете информационных технологий, лаборатории: физико-химических методов анализа, лаборатория общей и неорганической химии, лаборатория спектрального анализа

Оснащение кабинета химических дисциплин: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.

Оснащение кабинета информационных технологий: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, проекционный экран, ПК.

Оснащения лабораторий: специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: учебная мебель, доска,

Лабораторное оборудование:

Химическая посуда и реактивы. Вытяжной шкаф. Сушильный шкаф.

Электрические плитки. Весы теххимические. Весы аналитические. Магнитные мешалки. Центрифуга. Встряхиватель. Вискозиметры. pH-метры.

Фотоэлектроколориметр. Рефрактометры. Кондуктометры.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение профессионального модуля

Основная литература:

1. Аналитическая химия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 107 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438415>

2. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,

2019. — 394 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433275>

Дополнительная литература

3. Физико-химические основы процессов очистки воды : учебное пособие для СПО / А. Ф. Никифоров, А. С. Кутергин, И. Н. Липунов [и др.] ; под редакцией А. Л. Смирнова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4488-0480-9, 978-5-7996-2814-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87888.html>

4. Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07624-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441750>

5. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437141>

6. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. 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, 2019. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10489-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/430606>

7. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-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, 2019. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432754>

8. 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, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1964-0 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438255>

9. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических анализов: сб. учеб.- метод. материалов для специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений»/ АмГУ, ФСПО; сост. Г.Г. Охотникова. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- 18 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10284.pdf

10. Периодические издания (российские журналы): «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса», «Технологии нефти и газа», «Химическая безопасность», «Тонкие химические технологии»

Перечень программного обеспечения

Кабинет химических дисциплин:

Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium
<http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях
https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html,

Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0
<https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>,

LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL
<https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>,

WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+
<http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>,

7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>,

GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>

Кабинет информационных технологий

Операционная система Windows Server 2008 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Операционная система MS Windows XP SP3 - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года,

Lazarus - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html>,

DevC++ - бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии GNU AGPL <http://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0.html>,

VirtualBox - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<https://www.virtualbox.org/wiki/GPL>,

Google Chrome - Бесплатное распространение по лицензии google chromium
<http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html> На условиях
https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html,

Mozilla Firefox - Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0
<https://www.mozilla.org/en-US/MPL/>,

LibreOffice - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL
<https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>,

WinDjView - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

VLC - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+
<http://www.videolan.org/press/lgpl-libvlc.html>,

7-Zip - бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL <http://www.7-zip.org/license.txt>,

GIMP - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL
<http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm>,

Notepad++ - бесплатное распространение по лицензии GNU GPL <https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html>.

8. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	- уметь обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ПК 2.2. Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	- уметь подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ПК 2.3. Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.	- уметь обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ПК 2.4. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.	- уметь проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ПК 2.5. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.	- уметь проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ПК 2.6. Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.	- уметь проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)

ПК 2.7. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники	- уметь работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники	Практические работы Лабораторные работы Самостоятельные работы Оценка прохождения производственной практики (по профилю специальности)
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	- демонстрация интереса к будущей профессии; - участие в конкурсах профессионального мастерства	- оценка результатов выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении производственной практики (по профилю специальности);
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач; - эффективность и качество выполнения домашних самостоятельных работ; - соблюдение техники безопасности; - личностная оценка эффективности и качества собственной деятельности в определенной рабочей ситуации	- оценка эффективности и правильности принимаемых решений на практических и лабораторных занятиях; при выполнении производственной практики (по профилю специальности);
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	- демонстрация способности анализировать рабочую ситуацию и принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; - демонстрация способности осуществлять текущий и итоговый контроль собственной деятельности	- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении работ по производственной практике (по профилю специальности);
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических и лабораторных работ, при выполнении работ при прохождении производственной практики (по профилю специальности); - наблюдение и оценка эффективности и правильности от-

		бора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	<p>обладание навыками работы с различными видами информации;</p> <p>- результативное использование технологии ИКТ и их применение в соответствии с конкретным характером профессиональной деятельности</p>	<p>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач во время выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>- наблюдение и оценка эффективности и правильности отбора, обработки и использования информации для выполнения профессиональных задач при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы</p>
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	<p>- участие в коллективном принятии решений по поводу наиболее эффективных путей выполнения работы;</p> <p>- успешность взаимодействия с обучающимися и преподавателями в ходе обучения</p>	<p>- наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>- наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, при выполнении работ при прохождении производственной практики(по профилю специальности); и участия в конкурсах.</p>
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	- проявление ответственности за работу подчиненных, результат выполнения заданий	<p>наблюдение и оценка коммуникабельности во время выполнения практических и лабораторных работ;</p> <p>- наблюдение с фиксацией фактов; наблюдение и оценка коммуникабельности во время обучения, выполнения практических работ, при выполнении работ во время прохождения производственной практики(по профилю специальности); и участия в конкурсах.</p>

Промежуточная аттестация	Другие формы контроля Дифференцированный зачет Квалификационный экзамен
--------------------------	---