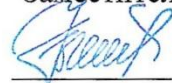


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ПЕРМСКОГО КРАЯ
государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Пермский химико-технологический техникум»

Одобрено на заседании ПЦК
Химических технологий и управления в
технических системах
Протокол № 6 от 05.06.2018

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора



О.В.Князева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

для специальности

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 № 1554, входящим в укрупнённую группу специальностей 18.00.00 Химические технологии.

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Пермский химико-технологический техникум» (ГБПОУ «ПХТТ»)

Разработчики:

Гурьева Л.Н., преподаватель

Клыкова А.Ш., преподаватель

Медведева С.А., преподаватель

Анисимова Т.С., лаборант

СОДЕРЖАНИЕ

Название разделов	стр.
1. Паспорт программы профессионального модуля	4
2. Результаты освоения профессионального модуля	7
3 Структура и содержание профессионального модуля	9
4 Условия реализации профессионального модуля	15
5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	19

1. ПАСПОРТ 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. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области химического, химико-технологического производства при наличии основного общего и среднего (полного) общего образования.

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

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

иметь практический опыт:

- ПО1. Эксплуатации лабораторного и испытательного оборудования, основных средств измерений химико-аналитических лабораторий;
- ПО2. Проведении качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- ПО3. Метрологической обработке результатов анализа.

уметь:

- У1. Осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- У2. Подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- У3. Осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими и физико-химическими методами;
- У4. Проводить аналитический контроль при работах по подготовке и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- У5. Проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии

- со стандартными образцами состава;
- У6. Проводить экспериментальные работы по аттестации методик с использованием стандартных образцов;
 - У7. Проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
 - У8. Находить причину несоответствия анализируемого объекта требованиям нормативных документов;
 - У9. Проводить внутри лабораторный контроль;
 - У10. Использовать автоматизированную аппаратуру для контроля производственных процессов;
 - У11. Применять специальное программное обеспечение;
 - У12. Безопасно работать с химическими веществами, средствами измерений и испытательным оборудованием.

знать:

- 31. Классификацию химических и физико-химических методов анализа;
- 32. Классификацию методов спектрального анализа;
- 33. Теоретические основы и классификацию электрохимических методов анализа;
- 34. Теоретические основы хроматографических методов анализа;
- 35. Основные методы анализа объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- 36. Методы определения показателей качества объектов различного происхождения (в том числе воды, газовых смесей, топлив, органических и неорганических продуктов);
- 37. Показатели качества методик количественного химического анализа;
- 38. Методики проведения химических и физико-химических анализов на сходимость результатов внутреннего и внешнего контроля;
- 39. Метрологические основы в аналитической химии; математическую обработку аналитических данных;
- 310. Правила эксплуатации посуды, средств измерений, испытательного оборудования, используемых для выполнения анализа;
- 311. Правила обработки результатов, оформления документации в соответствии с требованиями отраслевых, государственных, международных стандартов в том числе с использованием информационных технологий;
- 312. Правила безопасности при работе в химической лаборатории, обеспечение безопасных условий труда в сфере профессиональной

деятельности.

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Всего объем образовательной нагрузки	858
в том числе:	
Во взаимодействии с преподавателем	812
всего по дисциплинам и МДК	304
учебная практика	184
производственная практика	252
курсовое проектирование	30
консультации	20
промежуточная аттестация	26
Самостоятельная работа студента	46
Промежуточная аттестация в форме	Экзамен квалификационный

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа, в том числе профессиональными (ПК), указанными в ФГОС по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений:

Код	Наименование
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.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ОК 11.	Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.
--------	--

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего объем образовательной нагрузки	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем								Самостоятельная работа обучающегося		
			Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика		Консультации, час	Промежуточная аттестация, час	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	
			Всего, часов	в т.ч. теоретическое обучение, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	курсовая работа (проект), часов	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1- ОК 11	Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки	206		60	40	30				12	18	46	
ПК 2.1 - ПК 2.3 ОК 1- ОК 11	Раздел 2. Технический анализ.	204		128	76								
ПК 2.1 - ПК 2.3, ОК 1- ОК 11	Учебная практика	184					180			2	2		
ПК 2.1 - ПК 2.3, ОК 1- ОК 11	Производственная практика	252						252					
	Экзамен Квалификационный	12							6	6			
	Всего:	858		188	116	30	184	252	20	26	46		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

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
		л	пр	сам	
1	2	3	4	5	6
МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов					
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки					
Тема 1.1 Методы отбора проб	Содержание				
	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.	40			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01- ОК 11
	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.				
	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.				
	Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб				

	из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей. Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды.			
	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.			
	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.			
	Тематика практических занятий и лабораторных работ			
	Практическая работа №1 Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные Подготовка: освоить методику по ГОСТ; освоить методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний; провести визуальный анализ и оформление расчетов.		2	
			2	
	Лабораторная работа №1 Отбор проб питьевой воды		2	
			2	
	Лабораторная работа №2 Отбор проб почвы Опыт 1. Определение полевой влажности почвы.		2	
			2	
	Лабораторная работа №2 Отбор проб почвы Опыт 2. Получение водной вытяжки из почвы, фильтрование почвенной суспензии. Опыт 3. Определение сухого (плотного) остатка водной вытяжки.		2	
			2	
Тема 1.2 Пробоподготовка	Содержание			
	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы.	20		
	«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».			
Тематика лабораторных работ			
Лабораторная работа №3 Определение кислотности мороженого		2	
		2	
Лабораторная работа №4 Определение содержания лактозы в молоке		2	
		2	
Лабораторная работа №5 Определение аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках		2	
		2	
Лабораторная работа №6 Определение кислотности хлеба потенциометрическим методом		2	
		2	
самостоятельная работа: 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; 4. Ультразвук. Индикаторы ультразвука. Применение ультразвука в пробоподготовке: УЗ- диспергирование, эмульгирование, коагуляция, дегазация, воздействие на электрохимические и химические процессы; 5. Экстракция, как метод разделения и концентрирования.			15

	6. Методы оценки качества результатов анализа				
		Консультации			
		Промежуточная аттестация (по МДК)			
Раздел 2. Технический анализ.		128	76	31	
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание 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.	17			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание 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.	14			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №2 Работа с ГОСТ 31942-2012 Вода Подготовка: освоить методику ГОСТ; освоить методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний; провести визуальный анализ и оформление расчетов.		2		
	Лабораторная работа №7 Определение окисляемости технологической воды		2		
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.	14			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11

	Метрологическая обработка результатов анализа.				
	Тематика практических занятий				
	Практическая работа №3 Решение расчетных задач по теме «Анализ газов» Подготовка: освоить методику; провести порядок расчета; оформить результаты		2		
			2		
	Практическая работа №4 Работа с ГОСТ Р ИСО 16017- 1-2007 Воздух атмосферный Подготовка: освоить методику ГОСТ; провести визуальный анализ, порядок расчета по формулам и оформление расчетов.		2		
			2		
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.	14			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
	Тематика лабораторных работ				
	Лабораторная работа №8 Метод определения содержания золы в целлюлозе		2		
			2		
			2		
			2		
	Лабораторная работа №9 Определение массовой доли фторопласта в лакоткани		2		
			2		
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Содержание				
	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	14			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11

	сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.				
	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №5 Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов» Подготовка: освоить методику; провести порядок расчета; оформить результаты		2		
			2		
	Практическая работа № 6 Работа с ГОСТ 2517-85 Нефть и нефтепродукты Подготовка: освоить методику ГОСТ; провести визуальный анализ, порядок расчета по формулам и оформление расчетов		2		
			2		
	Лабораторная работа №10 Метод определения осадка в плодовых и ягодных соках и экстрактах		2		
			2		
			2		
			2		
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.	14			ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
	Тематика лабораторных работ				
	Лабораторная работа №11 Определение йодного числа жира		2		
			2		
	Лабораторная работа № 12 Анализ водорода пероксид		2		
			2		
	Лабораторная работа №13		2		

	Анализ растительного масла		2		
Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов	Содержание				ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
	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.	14			
	Тематика лабораторных работ				
	Лабораторная работа №14 Анализ удобрений		2		
	Лабораторная работа №15 Анализ фосфорной кислоты		2		
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Содержание				ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК01- ОК11
	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.	27			
	Тематика практических занятий и лабораторных работ				
	Практическая работа №7 Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»		2		
	Практические работа №8 Работа с ГОСТ 7565-81 Чугун, сталь и сплавы		2		
	Лабораторная работа №16 Определение содержания никеля в растворе с помощью спектрофотометра В-1100		2		
	Лабораторная работа №17		2		

	Определение содержания никеля комплексонометрическим методом		2		
Самостоятельная работа при изучении раздела					
Курсовое проектирование					
Тематика курсовых работ:					
1. Анализ вод фотометрическими методами;					
2. Анализ сплавов фотометрическими методами;					
3. Определение тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии;					
4. Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами;					
5. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом;					
6. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом;					
7. Анализ нефтепродуктов;					
8. Анализ органических реактивов;					
9. Анализ неорганических реактивов;					
10. Анализ продуктов рефрактометрическими методами;					
11. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами;					
12. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами.					
		Итого:	188	146	46
		Консультации	12		
		Промежуточная аттестация (по МДК)	18		
Учебная практика по модулю					
Виды работ:					
144 часа (3,4 семестр)					
Лабораторная работа №1 Отбор проб осадков					
Лабораторная работа №2 Отбор проб сыпучего материала					
Лабораторная работа №3 Отбор проб питьевой воды					
Лабораторная работа №4 Определение титруемой кислотности муки по водно-мучной суспензии по ГОСТ 27493 - 87 «Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке»					
Лабораторная работа №5 Определение кислотности хлебобулочных изделий по водной вытяжке по ГОСТ 5670-96 «Хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»					
Лабораторная работа №6 Влияние солей тяжёлых металлов на коагуляцию растительных и животных белков					
Лабораторная работа №7 Концентраты пищевые. Методы определения золы					
Лабораторная работа №8 Определение золы, нерастворимой в соляной кислоте (щелочность) - продолжение лабораторной работы №7					
Лабораторная работа №9 Определение кислотности молочных продуктов					

Лабораторная работа №10 Анализ воды. Определение щелочности Практическая работа №1 Топливо и теория горения Лабораторная работа №11 Анализ глицерина Лабораторная работа №12 Анализ коагулянтов Лабораторная работа №13 Определение концентрации уксусной кислоты Лабораторная работа №14 Анализ крахмала Лабораторная работа №15 Анализ минеральных удобрений Лабораторная работа №16 Анализ фосфорной кислоты Лабораторная работа №17 Анализ активированного угля Лабораторная работа №18 Определение аскорбиновой кислоты и глюкозы при совместном присутствии в лекарственной форме Лабораторная работа №19 Определение содержания меди в сульфате меди Лабораторная работа №20 Определение содержания никеля комплексонометрическим методом 36 часов (5 семестр) Лабораторная работа №21 Определение содержания аскорбиновой кислоты во фруктовых напитках Лабораторная работа №22 Метод определения осадка в плодовых и ягодных соках и экстрактах Практическая работа №2 Решение производственных задач по теме «Анализ газов» Лабораторная работа №23 Анализ кислоты уксусной для пищевой промышленности Лабораторная работа №24 Анализ кальцинированной соды Лабораторная работа №25 Определения содержания никеля в растворе с помощью спектрофотометра В-1100 Практическая работа №3 Решение производственных задач по теме «Анализ металлов и сплавов» Приложение А				
Итого:	184	180		
Консультации		2		
Промежуточная аттестация		2		
Производственная практика (по профилю специальности), часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика) Производственная практика по модулю Виды работ: Отбор проб воды. Установление соответствия качества воды санитарным нормам. Проведение анализов осадков; Проведение анализов почв; Проведение анализа определения диоксида углерода в воздухе помещений;				

Пробоподготовка. «Сухие» и «мокрые» способы разложения Проведение анализа воды. Определение показателей качества воды: жесткости, кальция, содержания неорганических примесей. Проведение анализа газа. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества. Проведение анализа продуктов органического производства; Проведение анализа продуктов неорганического производства; Проведение анализа металлов и сплавов; Оценка качества результатов анализа.				
Итого:	252			
Консультации		*		
Промежуточная аттестация		*		
Экзамен квалификационный		12		
Всего по профессиональному модулю		858		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа требует наличия кабинета химических дисциплин и лаборатории Физико-химических методов анализа.

Кабинет химических дисциплин:

1. Стол преподавателя - 1 шт.
2. Столы ученические – 15 шт.
3. Стул преподавателя – 1 шт.
4. Стулья ученические - 30 шт.
5. Доска магнитная классная -1шт.
6. Компьютер – 1 шт.
7. Звуковые колонки – 2 шт.
8. Устройство проецирования изображения на экран – 1 шт.
9. Экран– 1 шт.

Лаборатория Физико-химических методов анализа:

№п/п	Наименование
1.	Ареометры от 1,00 до 0,70
2.	Ареометры от 1,00 и выше
3.	Бюретки 25-50 мл
4.	Бюксы стеклянные с притертыми крышками
5.	Стекло предметное, часовое
6.	Воронки стеклянные
7.	Делительные воронки
8.	Капельницы
9.	Колбы конические Эрленмейера, различной вместимости
10.	Колбы мерные 50-1000 мл
11.	Пробирки
12.	Пипетки мерные: Мора, градуированные
13.	Посуда фарфоровая: стаканы, воронки, тигли, ступка с пестиком
14.	Промывалки
15.	Приспособления для микрофилтрования
16.	Реактивная склянка с пипеткой
17.	Стеклянные палочки для перемешивания
18.	Стаканы химические от 50 до 1000 мл
19.	Термометры со шкалой 100,150,200,250,300,360
20.	Цилиндры мерные разной вместимости
21.	Штативы металлические с набором муфт, лапок, колец
22.	Индикаторная бумага лакмусовая
23.	Индикаторная бумага универсальная
24.	Фильтровальная бумага
25.	Эксикаторы
26.	Баня водяная
27.	Высокотемпературная электропечь

28.	Мешалка магнитная
29.	Низкотемпературная лабораторная электропечь
30.	Весы технические электронные
31.	Весы электронные компактные
32.	Весы аналитические электронные
33.	Электрическая плитка ЕСО-132НР
34.	Анализатор жидкости ЭКСПЕРТ-001-3
35.	Хроматографическая колонка
36.	Спектрофотометр В-1100
37.	Анализатор жидкости кондуктометрический лабораторный Мультитест КСЛ-101
38.	Дистиллятор UD-1050
39.	Табурет лабораторный «РС-02/шашечки»
40.	Столы ученические ЛАБ-1800 ПКТ
41.	Шкаф под реактивы и посуду ШДХ-300
42.	Шкаф вытяжной ШВХ-100
43.	Стол-мойка ЛАБ-1500
44.	Стол лабораторный ЛАБ-1200 ЛЛэ
45.	Стол для весов антивибрационный
46.	Доска для записей

Реализация рабочей программы ПМ предполагает учебную и производственную практику, которую рекомендуется проводить концентрировано.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
3. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2014. - 542 с.
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 1.: учебник / Ю. М. Глубоков и др.; под ред. А. А. Ищенко. – М.: Академия, 2012. - 352 с.
6. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / А. И. Жебентяев. – Москва: НИЦ Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 206 с.

7. Антипов, М. А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа: учебное пособие / М. А. Антипов, И.В. Заикина, Н.А. Безденежных. – Санкт Петербург: Проспект Науки, 2013. - 136 с.
8. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО /А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
9. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2017. - 394 с. – Серия: Профессиональное образование.
10. Аналитическая химия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / (Ю.М.Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др.); под ред. А.А.Ищенко. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 480 с.
11. Гайдукова Б. М., Харитонов С. В.. Техника и технология лабораторных работ: Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 128 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
12. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: Учеб. пособие / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая; Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2002.- 408 с.
13. Пустовалова Л.М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебное пособие для студентов СПО / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. – Ростов н/Д: Феникс, 2017г.
14. Экспериментальные методы физической химии. Лабораторный практикум: учебное пособие для студентов и преподавателей химических специальностей / под ред. В.Н. Пармона и В.А. Рогова. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2017г.

Дополнительные источники:

1. Анализ нефти: справочник / Д. Г. Спейт, Л. Г. Нехамкина, Е. А. Новиков. – СПб: Профессия, 2010. - 480 с.
2. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва: Академия, 2012. - 351 с.
3. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И. П. Калинин /. – Л.: Химия, 1986. – 376 с.
4. Валова (Копылова В.Д). Физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о». 2012. - 224 с.
5. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учебник / В.П. Васильев. - 3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2007. – 384 с.

6. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2006. – 414 с.
7. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию / К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 1990. – 351 с.
8. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии: учеб.пособ. / Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. - М: Академия, 2007. - 464 с.
9. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
10. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2004. — 359 с.

Интернет- источники

1. Приготовление растворов, URL: <http://www.alhimik.ru> (дата обращения 19.04.2020);
2. Информационный портал «Охрана труда в России» URL: <http://www.ohranatruda.ru/> (дата обращения 12.04.19);
3. Золотов Ю.А. Введение в аналитическую химию: учебное пособие / Золотов Ю.А. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 265 с. — ISBN 978-5-93208-215-7. — URL: <https://book.ru/book/923965> — Текст: электронный.
4. Иванкин А.Н. Аналитическая химия: учебное пособие / Иванкин А.Н., Олиференко Г.Л., Куликовский А.В. — Москва: КноРус, 2021. — 298 с. — ISBN 978-5-406-07293-6. — URL: <https://book.ru/book/940066>— Текст: электронный.
5. Рогатых С.В. Неорганическая и аналитическая химия: практикум: учебно-методическое пособие / Рогатых С.В. — Москва: Русайнс, 2021. — 145 с. — ISBN 978-5-4365-8760-8. — URL: <https://book.ru/book/942060> — Текст: электронный
6. Саенко О.Е. Аналитическая химия: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. – Ростов н/Д.: Феникс, 2013
7. Википедия-свободная энциклопедия <https://ru.wikipedia.org/wiki>
8. BookFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfi.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru>
10. Химическая энциклопедия, справочник по веществам <https://www.xumuk.ru/>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа производится в соответствии с учебным планом по

специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и календарным графиком.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному заместителем директора. График освоения ПМ.02 предполагает последовательное освоение

- 1) МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов, включающих в себя как теоретические, так и практические занятия.

Освоению ПМ предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОУД.08 Химия, ЕН.02 Общая и неорганическая химия, ОП.02 Органическая химия, ОП.03 Аналитическая химия, ОП.04 Физическая и коллоидная химия.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении практических занятий проводится деление группы обучающихся на подгруппы, численностью не более 13 чел. Практические работы проводятся в учебном классе.

В процессе освоения ПМ предполагается проведение текущего и промежуточного контроля знаний, умений у студентов. Промежуточная аттестация по междисциплинарным курсам модуля является обязательной для всех обучающихся. Формой промежуточной аттестации по МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов является экзамен. Результатом освоения ПМ выступают профессиональные компетенции, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи обучающимся при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы.

При освоении ПМ каждым преподавателем устанавливаются часы дополнительных занятий, в рамках которых для всех желающих проводятся консультации.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале успеваемости.

Образовательный процесс может быть организован с использованием электронного обучения и дистанционных технологий. На сайте СДО ПХТТ размещается теоретический материал для самостоятельного изучения студентами, автоматизированные тесты и другие материалы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в пункте 1.5 ФГОС СПО (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, указанной в ФГОС СПО по специальности, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессионального модуля, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1	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.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.2	Выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; осуществлять идентификацию синтезированных веществ; использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач; находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами

ПК 2.3	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.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.
--------	---	---

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.

Коды проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<ul style="list-style-type: none"> - Распознает сложные проблемы в знакомых ситуациях. - Выделяет сложные составные части проблемы и описывает её причины и ресурсы, необходимые для её решения в целом. - Определяет потребность в информации и предпринимает усилия для её поиска. - Выделяет главные и альтернативные источники нужных ресурсов. - Разрабатывает детальный план действий и придерживается его. - Оценивает результат своей работы, выделяет в нём сильные и слабые стороны. - Качество результата решения ситуационной задачи, в целом, соответствует требованиям. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического, практического обучения и прохождения учебной практики.</p> <p>Экспертная оценка результатов решения производственной (ситуационной) задачи</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	<ul style="list-style-type: none"> - Планирует информационный поиск из широкого набора источников, необходимого для 	Экспертная оценка материалов учебной и производственной

<p>информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>выполнения профессиональных задач.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проводит анализ полученной информации, выделяет в ней главные аспекты. - Структурирует отобранную информацию в соответствии с параметрами поиска. - Интерпретирует полученную информацию в контексте профессиональной деятельности. 	<p>практик.</p> <p>Экспертная оценка выполнения самостоятельной внеаудиторной работы.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Использует актуальную нормативно-правовую документацию по специальности. - Применяет современную научно профессиональную терминологию. - Определяет траекторию профессионального развития и самообразования. 	<p>Оценка портфолио.</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Участвует в деловом общении для эффективного решения деловых задач. - Планирует профессиональную деятельность. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p> <p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Грамотно устно и письменно излагает свои мысли по профессиональной тематике на государственном языке. - Проявляет толерантность в рабочем коллективе. 	<p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик.</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Понимает значимость своей профессии (специальности). - Демонстрирует поведение на основе общечеловеческих 	<p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения,</p>

основе традиционных общечеловеческих ценностей.	ценностей.	прохождения учебной практики
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	<ul style="list-style-type: none"> - Соблюдает правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности. - Обеспечивать ресурсосбережение на рабочем месте. 	Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной практики
ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> - Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности. 	<p>Наблюдение за обучающимся во время теоретического и практического обучения, прохождения учебной и производственной практики</p> <p>Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик, защита индивидуального задания</p>
ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.	<ul style="list-style-type: none"> - Применяет в профессиональной деятельности инструкции на государственном и иностранном языке. - Ведет общение на профессиональные темы. - Понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые). 	Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик
ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.	<ul style="list-style-type: none"> - Определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности. - Составлять бизнес-план. - Презентовать бизнес-идею. - Определять источники финансирования. - Применять грамотные кредитные продукты для открытия дела. 	Экспертная оценка материалов учебной и производственной практик