

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ГУБЕРНСКИЙ КОЛЛЕДЖ Г. СЫЗРАНИ»

УТВЕРЖДЕНО

Приказ ГБПОУ «ГК г. Сызрани»
от «30»2023 г. № 230-о

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 Проведение химических и физико-химических анализов.

основной образовательной программы

по профессии:

18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов,
промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов
производства (по отраслям)

Сызрань, 2023г.

РАССМОТРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией

обще профессиональных дисциплин и
профессиональных модулей

Председатель Алексеева Т.Н.

от « » 2023 г. протокол №

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела развития персонала

АО «СНПЗ»

_____ *Е.А. Баданина*

от « » 2023 г. протокол №

Составитель: Фокина С.С., преподаватель профессионального цикла ПМ.04 Проведение химических и физико-химических анализов технического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Внутренняя экспертиза (техническая и содержательная): Барабанова Л.Н.

методист технического профиля ГБПОУ «ГК г. Сызрани»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов разработана на основе ФГОС СПО по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 09 декабря 2016 г. № 1571.

Рабочая программа разработана с учетом профессионального стандарта 16.063"Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения" уровня квалификации 4,5, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015г. № 640н.

Рабочая программа ориентирована на подготовку обучающихся к выполнению заданий, соответствующих требованиям регионального чемпионата «Молодые профессионалы» по

компетенции «Лабораторный химический анализ», требований демонстрационного экзамена по стандартам WorldSkills по компетенции «Лабораторный химический анализ»

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися основной образовательной программы по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3.1 Тематический план профессионального модуля	10
3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю	12
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	28
4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	28
4.2 Информационное обеспечение обучения	29
4.3 Общие требования к организации образовательного процесса	31
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	35
7. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	36
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБЧУЕНИЯ	37
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	38

1.ОБЩАЯ ХАРАКТИРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее программа – ПМ) является частью основной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), базовой подготовки, разработанной в ГБПОУ «ГК г. Сызрани».

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

Рабочая программа составляется для очной формы обучения.

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

По результатам освоения ПМ04 Проведение химических и физико-химических анализов у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО (ПООП*):

В результате освоения профессионального модуля обучающиеся:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">-проводить химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;- проводить метрологическую оценку результатов химических анализов;-проводить расчёты и регистрацию результатов химических анализов;-проводить физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;-проводить метрологическую оценку результатов физико-химических анализов;- проводить расчет и регистрацию результатов физико-химических анализов;-проводить химические и физико-химические анализы органических и неорганических веществ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками.
--------------------------------	---

<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> -выбирать оптимальный способ выполнения химического анализа; - осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; -осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического анализа; -собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; - наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания; -осуществлять качественный анализ катионов и анионов; -осуществлять гравиметрический анализ; -осуществлять титриметрический анализ; -проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; -проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; -вести документирование результатов химических анализа; -оформлять протокол испытания; работать с нормативной документацией, регламентирующей требования к качеству органических и неорганических веществ; -осу-проводить химический и физико-химический анализ кислот, солей, оснований; -проводить химический и физико-химический анализ металлов и сплавов; -проводить химический и физико-химический анализ удобрений; -определять чистоту органического вещества; -проводить химический и физико-химический анализ органических реактивов; -проводить химический и физико-химический анализ твердого и жидкого топлива; -оформлять протокол испытания
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> - классификацию и характеристики химических методов анализа; -основы выбора методики проведения анализа; -нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; -государственные стандарты на выполняемые анализы, -свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; - правил калибровки мерной посуды и приборов;

	<ul style="list-style-type: none"> -основные лабораторные операции; -технологию проведения качественного и количественного анализа веществ; -теоретических основ качественного анализа; -теоретических основ и метрологических характеристик гравиметрического анализа; -теоретических основ и метрологических характеристик титриметрического анализа; -правила эксплуатации лабораторных установок; -правила учета и оформления проб; обработку и учет результатов химических анализов; -правила ведения записей; основных показателей качества неорганических кислот, солей и оснований; -методик химического и физико-химического анализа неорганических кислот, солей и оснований; -основных требований к физико-химическим показателям металлов и сплавов;
--	--

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Объем образовательной программы (всего)	580
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем	202
в том числе:	176
теоретическое обучение	88
лабораторные работы и практические занятия	88
консультации	12
промежуточная аттестация в форме экзамена	6
курсовая работа/проект	Не предусмотрено

учебная практика	180
производственная практика	180
Квалификационный экзамен (консультация+ экзамен)	12+8=18
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: (практические работы)	8

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

В результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны освоить основной вид деятельности Проведение химических и физико-химических анализов и овладеть соответствующими ему профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Проведение химических и физико-химических анализов.
ПК 4.1	Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.
ПК 4.2	Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.
ПК 4.3	Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

Результатом освоения профессионального модуля является овладение трудовыми функциями профессионального стандарта: "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения"

-Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

-Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.

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

Код	Наименование общих компетенций
ОК01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;
ОК07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов

3.1 Тематический план профессионального модуля

ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов (суммарный объем нагрузки)	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.							Самостоятельная работа обучающихся
			Обучение по МДК, в час.					Практика		
			Всего, часов	в т.ч. теоретическое обучение	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	консультации, промежуточная аттестация, час.	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК4.1-4.3	Раздел 1. Химические методы анализа.	142	68	42	26	-	8+4	60		2
ПК4.1-4.3	Раздел 2. Физико-	158	80	36	44		8+4	60		6

	химические методы анализа.									
ПК4.1-4.3	Раздел 3. Технический анализ	100	28	10	18		8+4	60		-
ПК4.1-4.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	180							180	
	Всего:	580	176	88	88	-	24+12	180	180	10

3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ04 Методы химических и физико-химических методов анализа.

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся.	Объём часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1.	Химические методы анализа.	68час	
Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа.	Содержание учебного материала		
	1 Статическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Воспроизводимость анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений.	6	ОК 01 – 09, ПК4.3
	2 Химические ошибки. Систематическая и случайная погрешность. Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения. Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы.	6	ОК 01 – 09, ПК4.3
	Лабораторные работы	Не предусмотрено	

	Практические занятия		
	Практическая работа № 1 «Математическая обработка результатов анализа»	4	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 1.2. Качественный анализ.	Содержание учебного материала		ОК 01– 09,
	1. Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора.	2	ПК4.2
	2. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.	2	ОК 01 – 09, ПК4.2
	Лабораторные работы №1. Лабораторная работа «Анализ смеси катионов I-III аналитических групп» №2. Лабораторная работа «Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп»	2 2	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
	Содержание учебного материала		

Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа.	1.	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Ттрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	4	ОК 01 – 09, ПК4.1
	2	Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	4	ОК 01 – 09 ПК4.1
	3	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	6	ОК 01 – 09, ПК4.1
	Лабораторные работы №3«Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»		2	
	Практические занятия №2. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.		4	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		Не предусмотрено	

Тема 1.4 Титриметрический анализ.	Содержание учебного материала		4 ОК 01 – 09, ПК4.1;4.2
	1	<p>Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы.</p> <p>Правила титрования.</p>	
	2	<p>Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа</p>	4 ОК 01 – 09, ПК4.1;4.2
	3	<p>Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов.</p> <p>Журнал учета приготовления титрованных растворов.</p>	4 ОК 01 – 09, ПК4.1;4.2

	Лабораторные работы Лабораторная работа №4 «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии»	4	
	Практические занятия №3. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа	4	
	№4 Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов.	4	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе.	2ч	
Раздел 2.	Физико-химические методы анализа	80час	
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации.	Содержание учебного материала	4	ОК 01 – 09, ПК4.2
	1 Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.		

	2	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	4	ОК 01 – 09, ПК4.2
		Практические занятия №5 Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	8	
		Лабораторные работы	Не предусмотрено	
		Контрольные работы	Не предусмотрено	
		Самостоятельная работа обучающихся Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализ	2ч	
		Достоинства использования физико-химических методов анализа.		
Тема 2.2 Фотометрический анализ.		Содержание учебного материала		
	1	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения.	2	ОК 01 – 09,

2	<p>Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции.</p> <p>Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.</p>	4	<p>ОК 01 – 09, ПК4.1; 4.2</p>
---	--	---	--

	<p>Лабораторные работы Лабораторная работа №5«Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»</p>	4	
	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	2ч	
	Основные узлы фотометрических приборов. Источник света.		
	Содержание учебного материала		

Тема 2.3
Потенциометрический анализ.

1	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал.	2	ОК 01 – 09, ПК4.1; 4.2
2	Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение рН. Стекланный электрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды. Метод градуировочного графика	2	ОК 01– 09, ПК4.1; 4.2;4.3
3	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление	4	ОК 01 – 09, ПК4.1; 4.2

	результатов потенциометрических определений.		
	Лабораторные работы Лабораторная работа №6 «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды» Лабораторная работа №7 «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования» Лабораторная работа №8 «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»	2 2 2	ОК 01 – 09,

	Практические занятия №6 Метод градуировочного графика	4 2	
	№7 Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.		
	Контрольные работы	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 2.4 Хроматографический анализ.	Содержание учебного материала		
	1. Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики.	2	ОК 01– 09, ПК4.1
	2. Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой		ОК 01 – 09,
	хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Жидкостная адсорбционная хроматография, колонки и детекторы. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов хроматографических определений.	2	ПК4.1
Лабораторные работы Лабораторная работа №9«Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами	8		

	Практические занятия	Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Тема 2.5 Рефрактометрия.	Содержание учебного материала		
	1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления	6	ОК 01 – 09, ПК4.1
	2. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки.	4	ОК 01– 09, ПК4.1;4.3
	Лабораторные работы Лабораторная работа №10 «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом» Лабораторная работа №11 «Определение фактора показателя преломления раствора	2 2	
	хлорида натрия»		
	Практические занятия №7 Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Принципиальная схема рефрактометра.	2ч	
Раздел 3. Технический анализ.		28час	

Тема 3.1. Анализ неорганических веществ.	Содержание учебного материала		2	ОК 01 – 09, ПК4.1		
	1	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 вод				
	2	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.			2	ОК 01-09, ПК4.1
	3	Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.			1	ОК 01 – 09,
	Основные методы определения серы. Определение никеля фотометрическим методом. Определение хрома фотометрическим методом. Анализ медных и алюминиевых сплавов.			ПК4.1		

	4	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.	1	
	Лабораторные работы			
	Лабораторная работа №12 «Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки» Лабораторная работа №13 «Определение SO ₃ в концентрированной кислоте» Лабораторная работа №14 «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»		2 2 2	
	Практические занятия		Не предусмотрено	
	Контрольные работы		Не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся		Не предусмотрено	
Тема 3.2	Содержание учебного материала			
Анализ органических веществ.	1	Константы, характеризующие чистое органическое вещество.	1	

2	<p>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. Оформление результатов анализа твердого топлива.</p>	1	
3	<p>Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.</p> <p>Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.</p> <p>Пробоподготовка нефтепродуктов.</p> <p>Оформление результатов анализа нефтепродуктов.</p>	2	<p>ОК 01 –09,</p> <p>ПК4.1</p>
Лабораторные работы			
Лабораторная работа №15«Определение кислотного числа в маслах»		2	
Лабораторная работа №16 «Анализ формалина йодометрическим методом»		2	
Лабораторная работа №17«Определение относительной плотности дизельного		2	

топлива»		
Лабораторная работа №18 «Определение условной вязкости моторного масла»	2	
Лабораторная работа №19 «Определение температуры вспышки топлива в закрытом и открытом тигле»	2	
Лабораторная работа №20 «Определение выхода летучих веществ в твердом топливе»	2	
Практические занятия	Не предусмотрено	
Контрольные работы	Не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся	Не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся	8час	
Консультация	12	
Промежуточная аттестация(экзамен)	6	
	Всего:	
	328час	
Учебная практика	180час	
Методы анализа газов и их метрологические характеристики.		
Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.		
Исследование химического состава вещества;		
Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов;		
Контроль качества производственных и сточных вод;		
Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром;		

<p>Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физикохимическими методами.</p> <p>Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик.</p> <p>Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе;</p> <p>Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний.</p>		
<p>Производственная практика</p> <p>Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами.</p> <p>Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК.</p> <p>Получение различных видов химических веществ;</p> <p>Исследование химического состава вещества;</p> <p>Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов;</p> <p>Контроль качества производственных и сточных вод;</p> <p>Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром;</p> <p>Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами.</p> <p>Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик.</p> <p>Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе;</p> <p>Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия.</p> <p>Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний.</p>	<p>180час</p>	

Оформление и расчет результатов анализа. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.		
--	--	--

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы ПМ04. Проведение химических и физико-химических анализов требует наличия учебных кабинетов – кабинет химических дисциплин; лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- дидактический материал;
- раздаточный материал, схемы, плакаты,
- Интерактивная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- Вытяжной шкаф;
- лабораторные столы;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.»;
- теххимические весы;
- аналитические весы;
- набор ареометров;
- пикнометры;
- вольтамперометрический анализатор;
- фотоколориметр;
- рефрактометр;
- спектрофотометр;
- вискозиметр;
- сахариметр-
- поляриметр;
- муфельная печь;
- сушильный шкаф;
- центрифуга;

- иономер;
- электроплитка;
- потенциометрический титратор;
- дистиллятор;
- штатив для титрования;
- электроды; водяная баня; песочная баня;
- магнитные мешалки;
- колбонагреватели;
- набор для тонкослойной хроматографии;
- подъемные столики.

Технические средства обучения:

- ноутбук или компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- доступ к сети Интернет.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

4.2 Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники

Для преподавателей

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва: Академия, 2019.
2. Аналитическая химия: практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москв: НИЦ ИНФРА-М; Мн. Нов. Знание. 2019.
3. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек [и др]. - 2-е изд., стер. – Москв : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2019. -
4. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва: БИНОМ: Лаборатория Знаний, 2019.

5. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / А.И. Жебентяев. – Москва: НИЦ Инфра-М; Минск : Новые знание, 2019.
6. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021

Для студентов

1. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2019.
2. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Выш. шк., 2019.
3. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2019г.
4. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. - 2018.

Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Ленинград: Химия, 2020
2. Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия,2021
3. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2021

Для студентов

1. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва: Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2019.
2. Проблемы аналитической химии. Том 13. Внелабораторный химический анализ / Ю. А. Золотов. – Москва: Наука, 2019.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов производится в соответствии с учебным планом по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) и календарным графиком, утвержденным директором ОО.

График освоения ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов предполагает последовательное освоение МДК04.01 Методы химических и физико-химических анализов, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОУП 10 Физика; ОП.01Общая и неорганическая химия; ОП.02. Основы аналитической химии.

Лабораторные работы проводятся в специально оборудованной лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения.

В процессе освоения ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов предполагается проведение текущего контроля знаний, умений у обучающихся. Выполнение практических занятий/лабораторных работ является обязательной для всех обучающихся. Наличие оценок по лабораторным работам/практическим занятиям (ЛР/ПЗ) является для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛР/ПЗ студент не допускается до сдачи квалификационного экзамена по ПМ.

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

С целью методического обеспечения прохождения учебной и/или производственной практики (далее - УП/ПП), разрабатываются методические рекомендации для студентов по прохождению УП/ПП.

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда</p> <p>ПК4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.</p> <p>ПК4.3Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.</p>	<p>Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p> <p>Демонстрирует умение контролировать выполнение физико-химического анализа;</p> <p>Демонстрирует умение проводить оценку и документирование результатов.</p>	<p>Оценка устных и письменных ответов, самостоятельных работ, тестирование, экзамен.</p>
<p>ОК01Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	<p>Демонстрирует умение выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p>	
<p>ОК02Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрирует умение осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	
<p>ОК03Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	<p>Демонстрирует умение планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p>	

<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК06Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p> <p>ОК07Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p> <p>ОК09.Пользоваться профессиональной</p>	<p>Демонстрирует умение работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством.</p> <p>Демонстрирует умение компетентно излагать свои мысли на государственном языке; грамотно оформлять документы.</p> <p>Демонстрирует умение понимать социальные проблемы, сущность явлений, происходящих в обществе; проявлять навыки толерантного поведения; проявлять навыки формирования позитивных жизненных ориентиров и планов; выражать и отстаивать свое мнение.</p> <p>Демонстрирует умение соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии.</p> <p>Демонстрирует умение применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Демонстрирует умение понимать общий смысл четко</p>	
---	---	--

документацией на государственном и иностранном языках.	произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые),	
--	--	--

7. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дата актуализации	Результаты актуализации	ФИО и подпись лица, ответственного за актуализацию

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе ПМ04.Проведение химических и физико-химических анализов

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
1.	Сущность гравиметрического метода анализа. Весы и взвешивание.	Работа в малых группах	ОК.04; ПК4.1-4.3 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями, выполнение расчетов и лабораторных опытов.
2.	Классификация методов титриметрического анализа.	Урок-дискуссия	ОК.02 ПК4.1-4.3 Совместная деятельность: обмен знаниями, идеями.
3.	Особенности хроматографии.	Урок с использованием технологии «Мозговой штурм»	ОК.02 ПК4.1-4.3 Развитие творческого потенциала, способность к видению проблемы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к рабочей программе профессионального модуля основной части ФГОС СПО

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта
по профессии "Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения", номер уровня
квалификации -4, 5 и ФГОС СПО
по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов
производства (по отраслям)**

Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)	Вид профессиональной деятельности (ФГОС СПО)
Формулировка ОТФ:Осуществление подготовительных работ для проведения химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Организация и осуществление работ по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.	Формулировка ВПД:Проведение химических и физико-химических анализов.
Трудовые функции: Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения. Подготовка расходных материалов для проведения анализов химического состава воды в системах водоснабжения, водоотведения,	ПК 4.1. Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда. ПК 4.2. Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа. ПК 4.3. Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование

<p>теплоснабжения.</p> <p>Организация проведения процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p> <p>Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p> <p>Осуществление технологического контроля качества химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p>	<p>результатов.</p>

<p>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</p>	<p>Технические требования РЧ/ДЭ</p>	<p>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p>
<p>Название ТФ</p> <p>Проведение проверки технического состояния аналитического оборудования, установок и приборов для химического анализа</p>	<p>Правила работы на рефрактометре спектрофотометре, кондуктометре; рН-метре; проводить потенциометричес-</p>	<p>ПК 4.1</p> <p>Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.</p>

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p>	<p>кое титрование.</p>			
<p>Трудовые действия Проверка работоспособности аналитического, спектрофотометрического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения.</p>		<p>Практический опыт проведение химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p>	<p>Задания на практику Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе</p>	<p>Самостоятельная работа Принципиальная схема рефрактометра</p>

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
<p>Необходимые умения</p> <p>Обеспечивать рациональное оборудование рабочих мест и размещение оборудования, оснастки, приборов для проведения химических анализов воды</p>		<p>Умение</p> <p>осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;</p> <p>осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического и физико-</p>	<p>Практические задания</p> <p>Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе.</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
		химического анализа; собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания;	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
		<p>осуществлять химический и физико-химический анализ;</p> <p>проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава.</p>		
<p>Необходимые знания</p> <p>Общие требования к компетентности испытательных и</p>	<p>Правила работы на рефрактометре спектрофотометре, кондуктометре;</p>	<p>Знание</p> <p>назначение, классификацию, требования к</p>	<p>Темы/ЛР</p> <p>«Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»</p>	

<p>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</p>	<p>Технические требования РЧ/ДЭ</p>	<p>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p>	
<p>калибровочных лабораторий</p>	<p>рН-метре; проводить потенциометричес- кое титрование.</p>	<p>химико- аналитическим лабораториям; классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа; основы выбора методики проведения анализа нормативную документацию на выполнение анализа химическими и</p>	

<p>Результаты, заявленные в профессиональном стандарте</p>	<p>Технические требования РЧ/ДЭ</p>	<p>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</p>	
		<p>физико- химическими методами; государственные стандарты на выполняемые анализы, химическими и физико- химическими методами и товарные продукты по обслуживаемому участку; свойства применяемых</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
		<p>реактивов и предъявляемые к ним требования;</p> <p>основные лабораторные операции;</p> <p>технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;</p> <p>правила</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
		эксплуатации приборов и установок.		
<p>Название ТФ</p> <p>Осуществление оперативного анализа и контроля процессов химического анализа воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p>		<p>ПК 4.2</p> <p>Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.</p>		
<p>Трудовые действия</p> <p>Контроль правильности выбора методики и способов проведения химического анализа</p>		<p>Практический опыт</p> <p>проведение оценки и контроля выполнения</p>	<p>Задания на практику</p> <p>Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия</p>	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Основные узлы фотометрических приборов. Источник света</p>

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
воды		химических и физико-химических анализов.		
<p>Необходимые умения</p> <p>Выбирать средства измерений, вспомогательное и испытательное оборудование, а также химическую посуду, реактивы и материалы в соответствии с требованиями методик измерений</p>	<p>Правила работы на рефрактометре спектрофотометре, кондуктометре; рН-метре; проводить потенциометрическое титрование.</p>	<p>Умение</p> <p>проводить статистическую оценку получаемых результатов</p> <p>осуществлять контроль стабильности градуировочных характеристик;</p> <p>осуществлять контроль сходимости и</p>	<p>Практические занятия</p> <p>Метод градуировочного графика</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ		
		воспроизводимости результатов анализа; осуществлять построение контрольных карт		
<p>Необходимые знания</p> <p>Требования к испытательным лабораториям</p>		<p>Знание</p> <p>методик контроля качества анализов;</p> <p>методов статистической обработки результатов анализа;</p>	<p>Темы/ЛР</p> <p>«Правила построения градуировочных характеристик»</p>	

Результаты, заявленные в профессиональном стандарте	Технические требования РЧ/ДЭ	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ	
		<p>правила калибровки мерной посуды и приборов;</p> <p>правила построения градуировочных характеристик;</p> <p>правила построения контрольных карт.</p>	