

Приложение 1. Программы профессиональных модулей

Приложение 1.1

к ОПОП-П по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 ПОДГОТОВКА УСЛОВИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

2024г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 01 ПОДГОТОВКА УСЛОВИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: *Подготовка условий для проведения химического анализа*

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Подготовка условий для проведения химического анализа.
ПК 1.1.	Организовывать рабочее место, эксплуатацию лабораторных установок и оборудования, хранение реактивов в соответствии с нормативными документами и требованиями охраны труда.
ПК 1.2.	Подготавливать пробы, рабочие и вспомогательные растворы различных концентраций.
ПК 1.3.	Вести лабораторные журналы и карты в соответствии с действующей нормативной документацией, требованиями охраны и экологической безопасности

1.1.3 Перечень личностных результатов

ПМ.01. Подготовка условий для проведения химического анализа	
МДК.01.01. Подготовка условий для проведения химического анализа	ЛР4, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР17, ЛР19, ЛР20, ЛР21, ЛР23ЛР4, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР16, ЛР17, ЛР18, ЛР19, ЛР20

1.1.4 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования в соответствии с требованиями безопасности и охраны труда; безопасная организация труда в условиях производства; подготовка проб (жидкие, твердые, газообразные) и растворов заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с
------------------	--

	химическими веществами и материалами; проведение основных приемов и операций в химической лаборатории.
уметь	<p>Организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;</p> <p>вести документацию в химической лаборатории; подготавливать оборудование (приборы, аппаратуру) и другие средства измерения к проведению экспериментов; осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документации;</p> <p>использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</p> <p>соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</p> <p>соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;</p> <p>использовать средства индивидуальной защиты;</p> <p>использовать средства коллективной защиты;</p> <p>соблюдать правила пожарной безопасности;</p> <p>соблюдать правила электробезопасности;</p> <p>оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</p> <p>соблюдать правила охраны труда при работе с агрессивными средами;</p> <p>проводить отбор проб и образцов для проведения анализа;</p> <p>работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности;</p> <p>готовить химические реактивы;</p> <p>проводить очистку химических реактивов различными способами;</p> <p>использовать химическую посуду общего и специального назначения;</p> <p>использовать мерную посуду и проводить ее калибровку;</p> <p>осуществлять мытье и сушку химической посуды различными способами;</p> <p>осуществлять работу на аналитических и теххимических весах;</p> <p>применять приемы разделения веществ и ионов;</p> <p>проводить весовые определения;</p> <p>проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций;</p> <p>осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации;</p> <p>определять плотность растворов кислот и щелочей;</p> <p>проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ;</p> <p>проводить пробоподготовку анализируемых объектов;</p> <p>проводить контроль точности испытаний.</p>
Знать	<p>Правила охраны труда при работе в химической лаборатории;</p> <p>требования, предъявляемые к химическим лабораториям;</p> <p>правила ведения записей в лабораторных журналах;</p> <p>правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов;</p> <p>правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</p> <p>правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</p> <p>правила оказания первой доврачебной помощи;</p> <p>правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</p> <p>правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;</p> <p>виды инструктажа;</p> <p>ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны; классификацию химических реактивов;</p>

	<p>правила использования химических реактивов; посуда общего и специального назначения; правила мытья и сушки химической посуды; правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1-83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»; основные приемы работы на аналитических и технических весах; приемы разделения веществ и ионов; способы выражения концентрации растворов; нормативные документы, используемые для приготовления растворов; правила приготовления и стандартизации растворов; нормативные документы, регламентирующих отбор проб; правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ; этапы пробоподготовки; правила определения погрешности результата анализа.</p>
--	---

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 458

в том числе в форме практической подготовки- 288

Из них на освоение МДК – 170 (в том числе
самостоятельная работа - 14

практики, в том числе учебная - 144

производственная - 144

Промежуточная аттестация - 12

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 1.1, 1.2 ОК 01 – 04, 07,09	Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.						2				
ПК 1.2,1.3 ОК 01 – 04, 07,09	Раздел 2. Работа с химической посудой и химическими реактивами						4				
ПК 1.2,1.3 ОК 01 – 04, 07,09	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории						8				
	Учебная практика	144	144							144	
	Производственная практика	144	144								144
	Промежуточная аттестация	12									
	Всего:	458	336		48		14	12	144	144	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся	Объем, акад.ч/ в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК
1	2	3	4
МДК.01.01 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений, испытательного оборудования, проб и растворов для проведения химического анализа			
Раздел 1. Правила охраны труда при работе в химической лаборатории, требования, предъявляемые к химическим лабораториям.		22	ПК 1.1, 1.2 ОК 01 – 04, 07,09
Тема 1.1. Техника безопасной работы	Правовые и нормативные основы безопасности труда. Виды инструктажа (вводный, первичный, повторный, внеплановый, целевой). Порядок работы с химическими веществами. Меры безопасности при работе с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами. Работа с веществами, вызывающими химические ожоги. Работа со сжатыми газами. Работа с ртутью. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.	4	
	Правила электробезопасности в лаборатории. Индивидуальные средства защиты от поражения электрическим током. Требования электробезопасности при работе с электроустановками. Электромагнитные поля и излучения. Статическое электричество. Защита от статического электричества. Первая помощь пострадавшим на производстве. Оказание первой помощи при отравлении. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения.		
	Тематика практических занятий	6	
	Практическое занятие «Первая помощь пострадавшим от химических и термических ожогов. Первая помощь при капиллярном и венозном ранении. Первая помощь при поражении электрическим током»		
Тема 1.2. Подготовка рабочего места,	Содержание учебного материала	4	
	Требования, предъявляемые к химическим лабораториям. Оснащение		

лабораторных условий	лабораторий (рациональное планирование помещения, выбор и размещение оборудования). Особенности оборудования помещений, в которых хранят огнеопасные материалы и кислоты. Лабораторная мебель. Лабораторная посуда. Работа со стеклянной посудой. Лабораторная аппаратура, приборы. Вспомогательные приспособления, инструменты и материалы. Правила безопасной эксплуатации и хранения баллонов с сжатыми или сжиженными газами в химической лаборатории. Обращение с химическим оборудованием. Организация рабочего места. Стандарты серии OHSAS «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования», «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».		
	Правила ведения лабораторного журнала. Правила управлением записями. Правила составления заявок на лабораторное оборудование, материалы и реактивы.		
	Тематика практических занятий	6	
	Практическое занятие «Создание лабораторного журнала учета климатических параметров»		
	Практическое занятие «Анализ ГОСТ 17025-09 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий»		
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Подготовка отчетов по практическим работам		2	
Раздел 2. Химические реактивы, посуда и правила работы с ними		50	ПК 1.2,1.3 ОК 01 – 04, 07,09
Тема 2.1. Химические реактивы	Содержание учебного материала		
	Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты (чистый, чистый для анализа, химически чистый, особой чистоты, высшей очистки). Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий. Применения химических реактивов различных категорий в зависимости от метода анализа. Маркировка веществ особой чистоты. Проверка чистоты препарата с помощью качественных реакций. Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Способы взятия твердых реактивов из банки. Степень ядовитости, горючесть, способность к образованию взрывоопасных и огнеопасных и другие основные свойства реактивов,	8	

	применяемых в лаборатории. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории. Порядок хранения химических реактивов в лаборатории. Особенности работы с огнеопасными реактивами.		
	Общие требования очистки реактивов. Способы очистки реактивов в зависимости от свойств очищаемого вещества. Основные и специальные методы очистки. Экстракция, перекристаллизация, возгонка, перегонка, фильтрование. Техника фильтрования. Диализ, осаждение, комплексообразование, хроматография. Очистка кислот и аммиака. Очистка органических растворителей.		
	Тематика практических занятий	10	
	Лабораторная работа «Приготовление дистиллированной воды»	6	
	Лабораторная работа «Возгонка йода»	4	
Тема 2.2. Химическая посуда и лабораторное оборудование	Содержание учебного материала		
	Посуда общего назначения. Пробирки, химические воронки (капельные и делительные), стаканы, плоскодонные колбы, промывалки, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы для отсасывания (Бунзена), холодильники (прямые и обратные), водоструйные вакуумные насосы, реторты, сифоны, колбы для дистиллированной воды, тройники, краны.		
	Посуда специального назначения. Эксикаторы, колбы для перегонки (Вюрца, Клайзена, Арбузова), хлоркальцевые трубки, аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, ареометры, склянки Дрекслея, кали-аппараты, прибор для определения двуокиси углерода, круглодонные колбы, специальные холодильники, прибор для определения молекулярного веса, приборы для определения температуры плавления и кипения и др.	10	
	Посуда из простого стекла, специального стекла, из кварца. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. Кварцевая посуда, возможности её использования. Виды кварцевой посуды в зависимости от исходных материалов и степени их чистоты. Фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов (кварц, графит, алунд, шамот). Химическая посуда из новых материалов (полиэтилен, метилметакриловых смолы, фторопласты). Металлическое оборудование. Уход за металлическими		

	лабораторными предметами. Нагревательные приборы. Лабораторный инструментарий.		
	Мерная лабораторная посуда и ее калибровка. Мерные колбы, бюретки, мерные пипетки, мерные цилиндры, мензурки. Мерные пипетки на фиксированный объем (пипетки Мора) и градуированные. Способы калибровки пипетки, бюретки, мерной колбы. Проверка калиброванной посуды.		
	Мытье и высушивание химической посуды. Методы очистки химической посуды (механические, физические, химические, физико-химические, комбинированные). Правила мытья химической посуды веществами, обладающими поверхностно-активными свойствами. Способы очистки химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, раствором перманганата калия, концентрированной серной кислотой и концентрированной щелочью. Правила мытья посуды ершом. Методы холодной и горячей сушки. Сушка спиртом и эфиром. Сушка в эксикаторе. Высушивание в сушильном шкафу.		
	Тематика практических занятий	20	
	Практическое занятие «Устройство и назначение химической посуды и оборудования»	4	
	Лабораторная работа «Приготовление хромовой смеси»	4	
	Лабораторная работа «Измерение объема жидкости мерными цилиндрами и пипетками. Работа с бюреткой»	4	
	Лабораторная работа «Калибровка мерной колбы»	2	
	Лабораторная работа «Калибровка пипетки»	2	
	Лабораторная работа «Калибровка бюретки»	4	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Подготовка отчетов по практическим работам	4	
	Раздел 3. Основные приемы и техника общих операций в лаборатории	94	ПК 1.2,1.3 ОК 01 – 04, 07,09
Тема 3.1 Весы и взвешивание	Содержание учебного материала	6	
	Взвешивание на электронных весах. Меры предосторожности при работе с весами. Весы лабораторные технические; работа с весами. Весы лабораторные		

	электронные тип аналитические. Взвешивание с использованием тары и без использования. Технические весы. Классификация лабораторных технических весов. Сфера использования технических весов. Правила взвешивания на технических весах.		
	Аналитические весы и их основные типы. Назначение аналитических весов, сферы их применения. Конструкция и общие приемы работы на аналитических весах. Взвешивание на периодических и аperiodических аналитических весах. Предельная нагрузка весов. Установка аналитических весов. Правила работы с аналитическими весами. Влияние внешних факторов на точность взвешивания. (температура, влажность, освещение, воздух, эле подставка для весов). Уход за аналитическими весами.		
	Тематика практических занятий	10	
	Лабораторная работа «Взятие навески на технохимических весах»	5	
	Лабораторная работа «Взятие навески на аналитических весах»	5	
Тема 3.2 Основные приемы разделения ионов и экстрагирование	Содержание учебного материала		
	Осаждение. Растворимость химических соединений. Влияние химических и физических факторов на растворимость. Влияние рН среды и наличия конкурирующих равновесий на растворимость осадка; коэффициент активности. Производство растворимости, условие образования осадка. Механизм процесса осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) форма осадка; требования к ним. Осадитель; выбор и количество осадителя. Органические и неорганические осадители, особенности их применения. Оптимальные условия осаждения кристаллических и аморфных осадков. Старение осадков.	8	
	Фильтрование и промывание осадков. Общая характеристика и теоретические основы процесса фильтрования. Шламный и закупорочный типы фильтрования. Факторы, влияющие на скорость фильтрования (гидродинамические, физико-химические). Методы фильтрования: грубая, тонкая, стерильная. Аппараты для фильтрования. Типы фильтровальных перегородок (насыпные, набивные, керамические, тканевые, плетеные) и требования, предъявляемые к ним. Фильтрование при атмосферном давлении, при избыточном давлении и в вакууме. Техника работы с бумажными фильтрами. Перенесение осадка на фильтр. Промывание осадка с применением декантации и на центрифуге.		

	<p>Высушивание и прокаливание осадков. Техника высушивания осадка. Высушивание с помощью физических методов (испарение, вымораживание, экстракция, азеотропная перегонка, дистилляция, сублимация и др.) и осушающих реагентов. Группы осушающих реагентов (вещества, образующие с водой гидраты, вступающие в химическое взаимодействие, адсорбирующие воду). Выбор способа осушения. Критерий полноты осушения. Подготовка к использованию фарфоровых тиглей. Техники прокаливания осадков: прокаливание без отделения фильтра и с отделением фильтра; принципы выбора техники. Сухая и влажная минерализация (озоление), принципы использования. Правила работы с сушильным шкафом и муфельной печью.</p>		
	<p>Экстракция. Основные законы и термины метода экстракции. Экстрагент, экстракционный компонент, разбавитель, экстракт, реэкстракция, реэкстрагент, реэкстракт, высаливание. Условия экстракции вещества (нейтрализация заряда, размер молекул извлекаемого вещества, гидрофобность и устойчивость образующегося комплекса). Количественные характеристики экстракционных равновесий: константа распределения (K_D), коэффициент распределения (D), фактор (степень) извлечения вещества α. Классификация экстракционных процессов: по природе и свойствам экстрагентов (катионообменные, анионообменные, координационные); по типу соединения, переходящего в органическую фазу (неионизованные и ионные ассоциаты); по способу осуществления экстракции (периодическая, непрерывная, противоточная). Скорость экстракции, зависимость скорости от концентрации реагента, константы диссоциации и распределения реагента, pH среды и наличия маскирующих веществ. Свойства экстрагента и его выбор Растворители, применяемые в процессе экстракции. Основные органические реагенты Работа с делительной воронкой. Применение экстракции при анализе лекарственных средств.</p>		
	Тематика практических занятий	10	
	Лабораторная работа «Изготовление бумажных фильтров»	4	
	Лабораторная работа «Осаждение сульфат-ионов»	6	
Тема 3.3. Растворы	Содержание учебного материала		
	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и моляльная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, титр. Титрованные растворы.	4	

	Определение плотности раствора пикнометрическим и ареометрическим методами.		
	Тематика практических занятий	10	
	Практическое занятие «Решение расчетных задач по теме «Способы выражения концентрации раствора»	5	
	Лабораторная работа «Приготовление раствора точной концентрации с использованием стандарт-титров»	5	
Тема 3.4 Отбор проб	Содержание учебного материала	6	
	Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток. Нормативные документы, регламентирующие отбор проб.		
	Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа). Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения (перемешивание, сокращение).		
	Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений.		
	Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей. Отбор проб биологических жидкостей.		
	Тематика практических занятий		10
	Практическое занятие «Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний»	4	
	Практическое занятие «Взятие лабораторной пробы сыпучего материала»	3	
Лабораторная работа «Отбор пробы воздуха электроаспиратором»	3		
Тема 3.5 Растворение пробы и приготовление	Содержание учебного материала	4	
	Растворение. Растворение неорганических солей. Растворение органических веществ.		

раствора для анализа	Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.		
	Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемое в процессе минерализации.		
	Тематика практических занятий	10	
	Лабораторная работа «Приготовление раствора тетрабората натрия»	6	
	Лабораторная работа «Минерализация пищевых продуктов»	4	
Тема 3.6 Погрешность анализа и представление результатов	Содержание учебного материала		
	Основные метрологические характеристики метода анализа: погрешности (систематическая, случайная, абсолютная, относительная), правильность, прецизионность (сходимость, воспроизводимость) Значащие цифры. Закон распространения погрешностей при вычислениях. Представление результатов анализа.		
	Статистическая обработка результатов измерений. Построение гистограмм. Закон нормального распределения случайных ошибок. Среднее и дисперсия генеральной совокупности. Среднее и стандартное отклонение ограниченной выборки. Критерий Стьюдента. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Необходимое число параллельных определений. Методы оценки правильности. Промахи. Исключение данных. Сравнение средних и дисперсий двух независимых экспериментов	4	
	Тематика практических занятий	10	
	Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»	10	
Самостоятельная работа при изучении раздела 3 Подготовка отчетов по практическим работам		8	
Промежуточная аттестация в форме <i>экзамена</i>		12	
Всего по МДК 01.01		170	
Учебная практика Виды работ: Взятие навески на аналитических и теххимических весах. Калибровка весов. Приготовление растворов различной концентрации. Определение плотности растворов. Установка титров растворов. Проведение очистки химических реактивов: возгонка, перекристаллизация, перегонка.		144	

Мытье и сушка химической посуды. Отбор проб.		
Производственная практика Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами. Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК. Ознакомление с рабочим местом, инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе. Отбор проб. Пробоподготовка различных объектов. Подготовка реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа. Приготовление растворов различных концентраций. Очистка химических реактивов; Заполнение лабораторных журналов.	144	
Всего по ПМ 01	458	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Кабинет «Химии»: комплект ученической мебели - 30, комплект мебели преподавателя - 1, шкаф-стенка - 1, ученическая доска — 1, экран - 1, проектор – 1, ПК -1, информационные стенды – 5, комплект учебных плакатов, комплект учебных пособий и дидактических материалов, комплект для лабораторного практикума по неорганической химии – 15, комплект для лабораторного практикума по органической химии - 15.

Лаборатория «Лаборатория общей, неорганической, аналитической химии, технического анализа, контроля производства и экологического контроля».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	посадочные места по количеству обучающихся	
2.	автоматизированное рабочее место преподавателя	
3.	дидактический материал	
4.	раздаточный материал, схемы, плакаты	
5.	лабораторные столы;	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
6.	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;	
7.	мешалки магнитные;	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, 0С до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120х105х50 Масса, кг, не более 0,4
8.	весы аналитические; весы электронные технохимические;	Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте

		<p>Наибольший предел взвешивания, г 2100 Наименьший предел взвешивания, г 0,02 Дискретность, г 0,001 Повторяемость (СКО), г 0,001 Линейность, г ± 0,002 Диапазон температур От +10 до +30 Число поверочных интервалов (n) 21000 Используемый калибровочный вес 2000, 1000 Регулируемый диапазон От - 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее) 2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм 317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт 1 Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
9.	электрические плитки;	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6 Сопротивление спирали, Ом 136 Мощность нагревателя, Вт 350 напряжение В/Гц 220/50 Габаритные размеры, мм 138x137x88 Масса, кг не более 0,9</p>
10.	колбонагреватели;	<p>УТ-4110Е объем нагреваемой колбы, мл -1000; макс. темп. нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес, кг-3,5</p>
11.	сушильный шкаф;	<p>ES-4610, ES-4620 Объем камеры, л 46,5/30 Внутренние размеры, мм: 420/340/350; 340/320/320 Наружные размеры, мм: 700/635/520; 620/555/490 Масса: 36/27</p>
12.	термостат;	<p>Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01 Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более: 23 Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20</p>

		ГОСТ 13032 Количество мест для установки вискозиметров 3 Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620 Размеры рабочей зоны1, мм 130×155×315 Размеры смотрового окна, мм 170×285 Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21 Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8
13.	муфельная печь;	Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150 Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более:440×488×575 Масса, кг, не более 30 Дискретность задания температуры, °С1 Объем рабочей камеры печи, не более, л5 Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100
14.	бани песочные; бани водяные;	Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М Объем, л1,5 Температура, пах. оС до 170 Терморегулятор аналоговый Рабочая жидкость вода Мах мощность Вт 600 Питание В/Гц 220/50 Габариты ванны/глубина мм 420х280/150 Габариты мм 280х255х195 вес кг Не более 3 Комплект поставки Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1 Ванна (водяная баня) шт 1 Сковорода (песчаная баня) шт 1 Кольца для круглодонных колб ,шт5
15.	ареометры;	Тип 1-7; Диапазон измерения диапазон измерения плотности, кг/м3 : 1010-1070; 650-710; 710 - 770; 770 - 830; 830-890; 890-950; 950-1010.
16.	термометры;	Термометр по ГОСТ 400; Термометр ТИН-4 №1 (-2+400); Термометр ТЛ-2 № 1 (-30+70)
17.	штативы металлические	ПЭ-2910; ПЭ-2930; ПЭ-2700; ПЭ-2710; Штатив для закрепления химической посуды и оборудования. Зажимы (лапки), держатели зажимов и кольца выполнены из нержавеющей стали. Кольцо - из стали, покрытой порошковой краской. Основание штатива - искусственный камень, штанга - нержавеющая сталь
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
2	центрифуга лабораторная	ПЭ-6910 Максимальная скорость вращения, об./мин4000

		<p>Дискретность установки скорости вращения, об./мин. 10</p> <p>Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325</p> <p>Тип ротора угловой</p> <p>Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12</p> <p>Максимальное время установки таймера, мин. 99</p> <p>Дискретность установки времени таймера, мин. 1</p> <p>Уровень шума, dВ не более 70</p> <p>Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц)</p> <p>Максимальная потребляемая мощность, Вт 135</p> <p>Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315x280x260</p> <p>Масса, кг 8,5</p> <p>Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.</p>
3	весы технические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г0,02</p> <p>Дискретность, г0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г0,001</p> <p>Линейность, г± 0,002</p> <p>Диапазон температурОт +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n)21000</p> <p>Используемый калибровочный вес2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее)2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165x165</p> <p>Габаритные размеры (ШхГхВ), мм317x210x86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620</p> <p>Объем камеры, л 46,5/30</p> <p>Внутренние размеры, мм:420/340/350;340/320/320</p> <p>Наружные размеры, мм:700/635/520;620/555/490</p> <p>Масса:36/27</p>
5	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более:440×488×575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С 1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л 5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 50 до 1100</p>

Оснащенные базы практики:

Наименование рабочего места, участка «Лаборатория»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	экстрактор	экстрактор ЭЛ-1 ИШВЖ.002ПС Объем делительной воронки 0,25 - 1,00 дм ³ Динамическая вязкость перемешиваемой жидкости, не более 1,2 мПа·с. Диапазон регулировки скорости вращения мешалки от 600 до 5000 об/мин. Диапазон задания времени работы двигателя мешалки от 1 до 999 мин. Потребляемая мощность, не более 12 В·А Напряжение питания 220 В Габаритные размеры экстрактора 290 x 290 x 778 мм Габаритные размеры блока управления 200 x 135 x 55 мм Вес, не более 5 кг
4	аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов	АРН-ЛАБ-03(LOIP LP-086) Температура разгонки до 400°С Напряжение питания 220 В Потребляемая мощность, не более 750 Вт Габаритные размеры 450x450x535 мм Масса 20 кг
6	электроды	Диапазон измерения рН - 0..12. Рабочая температура, °С - 0..100. Координаты изопотенциальной точки: 7,00.....-25
10	хроматограф газовый	«Кристалл 2000М»
14	штатив для титрования	Габаритные размеры, мм: основание 120x160, высота 290. Масса 1,0 кг Особенности :Наличие поворотного столика. Выполнение измерения в емкостях, диаметром от 35мм. Возможность использования магнитной мешалки. Сменные держатели для закрепления любых устройств диаметром от 6 до 12 мм.
15	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»	
16	мешалки магнитные	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц 50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, оС до 110

		Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50 Масса, кг, не более 0,4
17	аквадистиллятор	аквадистиллятор электрический ДЭ-М по ТУ 9452-001-23159878-2013
18	термостат	Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01 Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более: 23 Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032 Количество мест для установки вискозиметров 3 Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620 Размеры рабочей зоны ¹ , мм 130×155×315 Размеры смотрового окна, мм 170×285 Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21 Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8
19	лабораторные столы	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
3	весы аналитические; весы электронные, теххимические	Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г 2100 Наименьший предел взвешивания, г 0,02 Дискретность, г 0,001 Повторяемость (СКО), г 0,001 Линейность, г ± 0,002 Диапазон температур От +10 до +30 Число поверочных интервалов (n) 21000 Используемый калибровочный вес 2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее) 2

		Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1
4	электрические плитки	Потребляемый от сети ток, А 1,6 Сопротивление спирали, Ом 136 Мощность нагревателя, Вт 350 напряжение В/Гц 220/50 Габаритные размеры, мм 138x137x88 Масса, кг Не более 0,9
5	сушильный шкаф	ES-4610, ES-4620 Объем камеры, л 46,5/30 Внутренние размеры, мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры, мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27
6	колбонагреватели	УТ-4110Е объем нагреваемой колбы, мл -1000; макс. темп. нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес, кг-3,5
7	муфельная печь	Размеры рабочей камеры, ШxГxВ, мм, не менее: 150x165x150 Габаритные размеры электропечи, ШxГxВ мм, не более: 440x488x575 Масса, кг, не более 30 Дискретность задания температуры, °С 1 Объем рабочей камеры печи, не более, л 5 Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100
8	бани песочные; бани водяные	Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М Объем, л 1,5 Температура, пах. оС до 170 Терморегулятор аналоговый Рабочая жидкость вода Мах мощность Вт 600 Питание В/Гц 220/50 Габариты ванны/глубина мм 420x280/150 Габариты мм 280x255x195 вес кг Не более 3 Комплект поставки Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1 Ванна (водяная баня) шт 1 Сковорода (песчаная баня) шт 1 Кольца для круглодонных колб ,шт 5
9	центрифуга лабораторная	ПЭ-6910 Максимальная скорость вращения, об./мин4000

		Дискретность установки скорости вращения, об./мин. 10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, dВ не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315х280х260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.
10	электроплитка	Потребляемый от сети ток, А1,6 Сопротивление спирали, Ом136 Мощность нагревателя, Вт350 напряжение В/Гц220/50 Габаритные размеры, мм138х137х88 Масса, кг не более 0,9
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
1	Плакаты по ТБ	
2	Руководства по эксплуатации на оборудование	
3	Демонстрационный фильм по безопасным приемам производства	

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: В 2-х кн. Кн.1 Химические методы анализа: учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова.- Москва: Юрайт, 2020. - 537с.
2. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко.- Москва: Академия, 2021.- 480 с.
3. Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 404 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00376-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469913> (дата обращения: 07.11.2021).
4. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 143 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12955-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469909> (дата обращения: 07.11.2021).
5. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова.- Москва: Юрайт, 2021.- 146 с.

6. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 428с.
7. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 542с.
8. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб. пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин.- Москва: Юрайт, 2021. - 60 с.
9. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: учебник / О.Е. Саенко.- Ростов н/Д: Феникс, 2018. - 284 с.
10. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – Москва : Юрайт, 2021. – 278 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 246 с. - ISBN 978-5-00101-717-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135503> (дата обращения: 07.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Вышшая школа, 2013. - 160 с.
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).
4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).
5. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 113 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09562-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470856> (дата обращения: 07.11.2021).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

2. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.
3. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.
4. Терещенко, А. Г. Внутривлабораторный контроль качества результатов анализа с использованием лабораторной информационной системы / А. Г. Терещенко. - Москва : БИНОМ ; Лаборатория знаний, 2012. - 312 с. : ил.
5. Феоктистова, Т. Г. Производственная санитария и гигиена труда : учебное пособие / Т. Г. Феоктистова, О. Г. Феоктистова, Т. В. Наумова. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 382 с.
6. Стандарт серии OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования»
7. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».
8. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.
9. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.
10. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p><i>ПК 1.1</i> <i>ПК 1.2</i> <i>ПК 1.3</i> <i>ОК01-04,07,09</i></p>	<p>Демонстрирует знания свойств органических и неорганических веществ; демонстрирует знания правил обращения с реактивами и веществами; демонстрирует знания назначения химической посуды, средств измерений, испытательного оборудования; демонстрирует знания правил обращения со средствами измерений и испытательным оборудованием; демонстрирует знания правил проведения техники лабораторных работ; демонстрирует знания нормативно-технической документации и требований к рабочему месту, лабораторным условиям, средствам измерений, испытательному оборудованию, пробам, растворам; демонстрирует знания правил ведения рабочей документации; демонстрирует знания нормативных документов в своей профессиональной деятельности; демонстрирует готовность к соблюдению действующего законодательства и требований нормативных документов; демонстрирует умения в правильной последовательности осуществлять манипуляции по оказанию первой помощи.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Зачет</p>
	<p>Демонстрирует умения техники подготовки рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования к проведению анализа состава и свойств веществ и материалов; демонстрирует умения техники подготовке жидких, твердых, газообразных проб и растворов заданных параметров к проведению анализа; демонстрирует умения проведении регистрации, расчета; оценке и документировании результатов.</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p>

Приложение 1.2

к ОПОП по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ 02. Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов
готовой продукции для химических отраслей**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 7. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**
- 8. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02. Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности *Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей* и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей
ПК 2.1.	Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли)
ПК 2.2.	Проводить химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией
ПК 2.3.	Проводить физико-химический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией
ПК 2.4	Проводить электроаналитический анализ состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией.
ПК 2.5	Проводить обработку, расчет, оценку и регистрацию результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

ПК 2.6	Оформлять результаты испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой
--------	---

1.1.3 Перечень личностных результатов

ПМ.02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	
МДК.02.01. Проведение качественных и количественных анализов продуктов обогащения с применением химических и физико-химических методов анализа	ЛР4, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР17, ЛР19, ЛР20, ЛР21

1.1.4 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами в горно-добывающей отрасли. - проведения химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией. - проведения физико-химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией. - проведения электроаналитического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности в соответствии с действующей нормативной документацией. - проведения обработки, расчета, оценки и регистрации результатов исследований состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. - оформления результатов испытаний (анализов) с математической обработкой и метрологической оценкой.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - проверять технические и качественные характеристики реактивов при поступлении; - работать с нормативной документацией на исследуемые объекты, методиками измерений, регламентами, техническими и технологическими инструкциями; - устанавливать титры растворов для проведения испытаний простыми и сложными методами; - готовить растворы заданной концентрации; - работать с легковоспламеняющимися (ЛВЖ) и горючими жидкостями (ГЖ), сильнодействующими ядовитыми веществами (СДЯВ) в

	<p>соответствии с требованиями охраны труда.</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать готовность рабочего места для проведения сложных измерений, испытаний, исследований; - применять электрохимический, спектральные, хроматографический, термические методы испытаний и испытание с использованием электрофореза; - выявлять неисправности средств измерения, испытательного и вспомогательного оборудования, применяемых для испытаний проб простыми и сложными методами; - устанавливать и готовить к работе новое лабораторное оборудование. - проводить электроаналитический анализ; - оценивать соответствие условий проведения испытаний, измерений, исследований требованиям нормативной документации; - выявлять и устранять причины получения некорректных результатов испытаний. - проверять сертификаты (паспорта) на полученные реактивы; - пользоваться персональным компьютером, обрабатывать на нем
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов - 972

в том числе в форме практической подготовки- 768

Из них на освоение МДК - 324

в том числе самостоятельная работа - 20

практики, в том числе учебная 324

производственная - 324

Промежуточная аттестация - 12

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Всего	Обучение по МДК				Практики	
					В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09	Раздел 1. Химические методы анализа	88	54		54		4	6		
ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	102	48		48		8			
ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09	Раздел 3. Технический анализ	88	42		42		8			
	Учебная практика	216	216						216	
	Производственная практика	288	288							288
	Промежуточная аттестация	12								
	Всего:	972	768		158		20	12	324	324

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся</i>	<i>Объем, акад.ч в том числе в форме практической подготовки, акад.ч</i>	<i>Код ПК, ОК</i>
1	2	3	
МДК.02.01. Проведение качественных и количественных анализов продуктов обогащения с применением химических и физико- химических методов анализа			
Раздел 1. Химические методы анализа		88	ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	<p>Содержание</p> <p>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. 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.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> <p>Практическая работа «Математическая обработка результатов анализа»</p>	8	
Тема 1.2 Качественный анализ		4	
<p>Содержание</p> <p>Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.</p> <p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p> <p>1. Лабораторная работа «Анализ смеси катионов I-III аналитических групп»</p> <p>2. Лабораторная работа «Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп»</p>		4	

Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	Содержание	12	
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.		
	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.		
	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.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	6	
	Лабораторная работа «Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария»	6	
Тема 1.4 Титриметрический анализ	Содержание	12	
	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.		
	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.		
	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. Журнал учета приготовления титрованных растворов.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	24	
	Лабораторная работа «Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии»	6	
	Лабораторная работа «Определение хлорид-ионов методом Мора»	6	
	Лабораторная работа «Определение кальция и магния при их совместном присутствии»	6	
	Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия»	6	
Самостоятельная работа при изучении раздела 1 Подготовка отчетов по лабораторным работам		8	
Раздел 2. Физико-химические методы анализа		102	ПК 2.1-2.6
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание 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.	10	ОК 02 – 04, 07, 09
	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.		
Тема 2.2 Фотометрический анализ	Содержание Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции.	8	
	Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на		

	<p>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>		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	16	
	Лабораторная работа «Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»		
Тема 2.3 Потенциометрический анализ	Содержание	8	
	<p>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.</p>		
	<p>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. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений.</p>		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	16	
	Лабораторная работа «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»	6	
	Лабораторная работа «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»	6	
	Лабораторная работа «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»	4	
Тема 2.4 Хроматографический анализ	Содержание	8	
	<p>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</p>		

	и элюэционные характеристики.		
	Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии. Жидкостная адсорбционная хроматография, колонки и детекторы. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов хроматографических определений.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4	
	Лабораторная работа «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами»	4	
Тема 2.5 Рефрактометрия	Содержание	8	
	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. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки.		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	12	
	Лабораторная работа «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	6	
	Лабораторная работа «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия»	6	
	Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Подготовка отчетов по лабораторным работам	12	
	Раздел 3. Технический анализ	88	ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09
Тема 3.1 Анализ неорганических веществ	Содержание	16	
	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 газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы,		

	<p>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.</p>		
	<p>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 никеля фотометрическим методом. Определение хрома фотометрическим методом. Анализ медных и алюминиевых сплавов.</p>		
	<p>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</p>		
	<p>Тематика практических занятий и лабораторных работ</p>	18	
	<p>Лабораторная работа «Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки»</p>	6	
	<p>Лабораторная работа «Определение SO₃ в концентрированной кислоте»</p>	6	
	<p>Лабораторная работа «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»</p>	6	
<p>Тема 3.2 Анализ органических веществ</p>	<p>Содержание</p>	18	
	<p>Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки. Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления.</p>		
	<p>Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в</p>		

	<p>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>		
	<p>Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.</p>		
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	24	
	Лабораторная работа «Определение кислотного числа в маслах»	4	
	Лабораторная работа «Анализ формалина йодометрическим методом»	4	
	Лабораторная работа «Определение относительной плотности дизельного топлива»	4	
	Лабораторная работа «Определение условной вязкости моторного масла»	4	
	Лабораторная работа «Определение температуры вспышки топлива в закрытом и открытом тигле»	4	
	Лабораторная работа «Определение выхода летучих веществ в твердом топливе»	4	
	Самостоятельная работа при изучении раздела	12	
	Подготовка отчетов по лабораторным работам		
	Промежуточная аттестация по МДК 02.01 в форме экзамена	12	
	Всего по МДК 02.01	290	
	Учебная практика по модулю	216	
	Виды работ:		
	проведение химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;		
	проведение метрологической оценки результатов химических анализов;		
	проведение расчётов и регистрация результатов химических анализов;		
	проведение физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными		

<p>методиками; проведение метрологической оценки результатов физико-химических анализов; проведение расчетов и регистрация результатов физико-химических анализов; проведение химических и физико-химических анализов органических и неорганических веществ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками.</p>		
<p>Производственная практика по модулю Виды работ: Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами. Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и лабораториях ОТК. Получение различных видов химических веществ; 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; Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе; Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия. Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний. Оформление и расчет результатов анализа. Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.</p>	288	
Всего	972	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Химии»: комплект ученической мебели - 30, комплект мебели преподавателя - 1, шкаф-стенка - 1, ученическая доска — 1, экран - 1, проектор – 1, ПК -1, информационные стенды – 5, комплект учебных плакатов, комплект учебных пособий и дидактических материалов, комплект для лабораторного практикума по неорганической химии – 15, комплект для лабораторного практикума по органической химии - 15.

Лаборатория «Лаборатория общей, неорганической, аналитической химии, технического анализа, контроля производства и экологического контроля».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1.	посадочные места по количеству обучающихся	
2.	автоматизированное рабочее место преподавателя	
3.	дидактический материал	
4.	раздаточный материал, схемы, плакаты	
5.	лабораторные столы;	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
6.	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;	
7.	мешалки магнитные;	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, 0С до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50 Масса, кг, не более 0,4
8.	весы аналитические; весы электронные технохимические;	Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г2100

		<p>Наименьший предел взвешивания, г0,02 Дискретность, г0,001 Повторяемость (СКО), г0,001 Линейность, г± 0,002 Диапазон температурОт +10 до +30 Число поверочных интервалов (n)21000 Используемый калибровочный вес2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее)2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
9.	электрические плитки;	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6 Сопротивление спирали, Ом 136 Мощность нагревателя, Вт 350 напряжение В/Гц 220/50 Габаритные размеры, мм 138x137x88 Масса, кг не более 0,9</p>
10.	колбонагреватели;	<p>УТ-4110Е объем нагреваемой колбы,мл -1000; макс.темп.нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес,кг-3,5</p>
11.	сушильный шкаф;	<p>ES-4610, ES-4620 Объем камеры,л 46,5/30 Внутренние размеры,мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры,мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27</p>
12.	термостат;	<p>Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С,в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01 Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более:23 Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032</p>

		<p>Количество мест для установки вискозиметров 3</p> <p>Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620</p> <p>Размеры рабочей зоны1, мм 130×155×315</p> <p>Размеры смотрового окна, мм 170×285</p> <p>Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21</p> <p>Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
13.	муфельная печь;	<p>Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более:440×488×575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100</p>
14.	бани песочные; бани водяные;	<p>Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М</p> <p>Объем, л1,5</p> <p>Температура, пах. оС до 170</p> <p>Терморегулятор аналоговый</p> <p>Рабочая жидкость вода</p> <p>Мах мощность Вт 600</p> <p>Питание В/Гц 220/50</p> <p>Габариты ванны/глубина мм 420x280/150</p> <p>Габариты мм 280x255x195</p> <p>вес кг Не более 3</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1</p> <p>Ванна (водяная баня) шт 1</p> <p>Сковорода (песчаная баня) шт 1</p> <p>Кольца для круглодонных колб ,шт5</p>
15.	ареометры;	<p>Тип 1-7; Диапазон измерения диапазон измерения плотности, кг/м3 : 1010-1070; 650-710; 710 - 770; 770 - 830; 830-890; 890-950; 950-1010.</p>
16.	термометры;	<p>Термометр по ГОСТ 400; Термометр ТИН-4 №1 (-2+400); Термометр ТЛ-2 № 1 (-30+70)</p>
17.	штативы металлические	<p>ПЭ-2910; ПЭ-2930; ПЭ-2700; ПЭ-2710;</p> <p>Штатив для закрепления химической посуды и оборудования.</p> <p>Зажимы (лапки), держатели зажимов и кольца выполнены из нержавеющей стали. Кольцо - из стали, покрытой порошковой краской. Основание штатива - искусственный камень, штанга - нержавеющая сталь</p>
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	<p>Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»</p>
2	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910</p> <p>Максимальная скорость вращения, об./мин4000</p>

		<p>Дискретность установки скорости вращения, об./мин. 10</p> <p>Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325</p> <p>Тип ротора угловой</p> <p>Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12</p> <p>Максимальное время установки таймера, мин. 99</p> <p>Дискретность установки времени таймера, мин. 1</p> <p>Уровень шума, dВ не более 70</p> <p>Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц)</p> <p>Максимальная потребляемая мощность, Вт 135</p> <p>Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315х280х260</p> <p>Масса, кг 8,5</p> <p>Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.</p>
3	весы технические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г 2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г 0,02</p> <p>Дискретность, г 0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г 0,001</p> <p>Линейность, г ± 0,002</p> <p>Диапазон температур От +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n) 21000</p> <p>Используемый калибровочный вес 2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее) 2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165х165</p> <p>Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 317х210х86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт 1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620</p> <p>Объем камеры, л 46,5/30</p> <p>Внутренние размеры, мм: 420/340/350; 340/320/320</p> <p>Наружные размеры, мм: 700/635/520; 620/555/490</p> <p>Масса: 36/27</p>
5	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более: 440×488×575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С 1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л 5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 50 до 1100</p>

Лаборатория «Лаборатория спектрального анализа, физико-химических методов анализа и технических средств измерения»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Посадочные места по количеству обучающихся	
2	Автоматизированное рабочее место преподавателя	
3	дидактический материал	
4	раздаточный материал, схемы, плакаты	
5	лабораторные столы;	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
6	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;	
7	технохимические весы; аналитические весы;	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г 2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г 0,02</p> <p>Дискретность, г 0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г 0,001</p> <p>Линейность, г ± 0,002</p> <p>Диапазон температур От +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n) 21000</p> <p>Используемый калибровочный вес 2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее) 2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165x165</p> <p>Габаритные размеры (ШxГxВ), мм 317x210x86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт 1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
8	набор ареометров;	Тип 1-7; Диапазон измерения диапазон измерения плотности, кг/м ³ : 1010-1070; 650-710; 710 - 770; 770 - 830; 830-890; 890-950; 950-1010.

9	спектрофотометр;	<p>ПЭ-5300ВИ; Спектральный диапазон, нм от 325 до 1000 Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Тот 0,0 до 100,0 Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Тот 0,0 до 200,0 Диапазон измерений оптической плотности, Б от 3,000 до 0,000 Диапазон показаний оптической плотности, Бот 3,000 до - 0,300 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т±0,5 Пересчет погрешности при измерении оптической плотности $\Delta A = 0,43 \cdot \Delta T \cdot 10$ Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм ±2 Выделяемый спектральный интервал, нм4 Уровень рассеянного света ≤0,3%Т на 340нм Оптическая схема однолучевая Габаритные размеры, (Д х Ш х В), не более, мм440х320х175 Масса, не более, кг8,5</p> <p>ПЭ-5400ВИ Спектральный диапазон, нм от 315 до 1000 Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного от 0,0 до 100,0 пропускания, %Т Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т от 0,0 до 200,0 Диапазон измерений оптической плотности, Б от 3,000 до 0,000 Диапазон показаний оптической плотности, Б от 3,000 до - 0,300 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т±0,5 Пересчет погрешности при измерении оптической плотности $\Delta A = 0,43 \cdot \Delta T \cdot 10A-2$ Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, ±1нм Выделяемый спектральный интервал, нм4 Уровень рассеянного света ≤0,3%Т на 340нм Оптическая схема однолучевая Габаритные размеры, (Д х Ш х В), не более, мм 465х395х235 Масса, не более, кг 11,5</p>
10	вискозиметр;	вискозиметр капиллярный стеклянный: ВПЖ 2-0.73; ВПЖ 2-0.34; ВПЖ 2-0.99.
11	электроплитка;	Потребляемый от сети ток, А1,6 Сопротивление спирали, Ом136 Мощность нагревателя, Вт350 напряжение В/Гц220/50

12	штатив для титрования;	Габаритные размеры, мм: основание 120x160, высота 290. Особенности: Наличие поворотного столика. Выполнение измерения в емкостях, диаметром от 35мм. Возможность использования магнитной мешалки. Сменные держатели для закрепления любых устройств диаметром от 6 до 12 мм.
13	электроды;	Диапазон измерения рН - 0..12. Рабочая температура, °С - 0..100. Координаты изопотенциальной точки: 7,00.....-25
14	магнитные мешалки;	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц 50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, оС до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50 Масса, кг, не более 0,4
15	колбонагреватели;	УТ-4110Е объем нагреваемой колбы, мл -1000; макс.темп.нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес,кг-3,5
16	газовый хроматограф;	«Кристалл 2000М»
17	подъемные столики;	Модель ES-2400 ES-2410 ES-2420 Размер платформы, мм 200x200 150x150 100x100 Регулируемая высота, мм 60÷320 60÷275 40÷150 Грузоподъемность, кг 15/9/5 Габариты (ДхШхВ), мм 242x200x57 195x150x57 145x100x57 Масса, кг 2,0/1,3/0,5
18	термостат;	Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01

		<p>Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более:23 Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032 Количество мест для установки вискозиметров 3 Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620 Размеры рабочей зоны1, мм 130×155×315 Размеры смотрового окна, мм 170×285 Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21 Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
19	аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов;	<p>АРН-ЛАБ-03(LOIP LP-086) Температура разгонки до 400°С Напряжение питания 220 В Потребляемая мощность, не более 750 Вт Габаритные размеры 450х450х535 мм Масса 20 кг</p>
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	<p>Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»</p>
2	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910 Максимальная скорость вращения, об./мин4000 Дискретность установки скорости вращения, об./мин. 10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, дВ не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315х280х260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.</p>
3	весы технические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г2100 Наименьший предел взвешивания, г0,02</p>

		<p>Дискретность, г0,001 Повторяемость (СКО), г0,001 Линейность, г± 0,002 Диапазон температур От +10 до +30 Число поверочных интервалов (n)21000 Используемый калибровочный вес2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее)2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620 Объем камеры, л 46,5/30 Внутренние размеры, мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры, мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27</p>
5	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШxГxВ, мм, не менее: 150×165×150 Габаритные размеры электропечи, ШxГxВ мм, не более:440×488×575 Масса, кг, не более 30 Дискретность задания температуры, °С1 Объем рабочей камеры печи, не более, л5 Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100</p>
6	водяная баня; песочная баня	<p>Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М Объем, л 1,5 Температура, пах. оСдо 170 Терморегулятор аналоговый Рабочая жидкость вода Мах мощность Вт 600 Питание В/Гц220/50 Габариты ванны/глубина мм 420x280/150 Габариты мм280x255x195 вес кг Не более 3 Комплект поставки Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1 Ванна (водяная баня) шт 1 Сковорода (песчаная баня) шт 1 Кольца для круглодонных колб ,шт5</p>

Наименование рабочего места, участка «Лаборатория»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	экстрактор	экстрактор ЭЛ-1 ИШВЖ.002ПС Объем делительной воронки 0,25 - 1,00 дм ³ Динамическая вязкость перемешиваемой жидкости, не более 1,2 мПа·с. Диапазон регулировки скорости вращения мешалки от 600 до 5000 об/мин. Диапазон задания времени работы двигателя мешалки от 1 до 999 мин. Потребляемая мощность, не более 12 В·А Напряжение питания 220 В Габаритные размеры экстрактора 290 x 290 x 778 мм Габаритные размеры блока управления 200 x 135 x 55 мм Вес, не более 5 кг
4	аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов	АРН-ЛАБ-03(LOIP LP-086) Температура разгонки до 400°С Напряжение питания 220 В Потребляемая мощность, не более 750 Вт Габаритные размеры 450x450x535 мм Масса 20 кг
6	электроды	Диапазон измерения рН - 0..12. Рабочая температура, °С - 0..100. Координаты изопотенциальной точки: 7,00.....-25
10	хроматограф газовый	«Кристалл 2000М»
14	штатив для титрования	Габаритные размеры, мм: основание 120x160, высота 290. Масса 1,0 кг Особенности :Наличие поворотного столика. Выполнение измерения в емкостях, диаметром от 35мм. Возможность использования магнитной мешалки. Сменные держатели для закрепления любых устройств диаметром от 6 до 12 мм.
15	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»	
16	мешалки магнитные	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц 50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, оС до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50

		Масса, кг, не более 0,4
17	аквадистиллятор	аквадистиллятор электрический ДЭ-М по ТУ 9452-001-23159878-2013
18	термостат	<p>Термостат ВИС-Т-01</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100</p> <p>Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2</p> <p>Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01</p> <p>Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01</p> <p>Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более: 23</p> <p>Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая</p> <p>ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032</p> <p>Количество мест для установки вискозиметров 3</p> <p>Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620</p> <p>Размеры рабочей зоны, мм 130×155×315</p> <p>Размеры смотрового окна, мм 170×285</p> <p>Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21</p> <p>Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
19	лабораторные столы	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
3	весы аналитические; весы электронные, теххимические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г 2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г 0,02</p> <p>Дискретность, г 0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г 0,001</p> <p>Линейность, г ± 0,002</p> <p>Диапазон температур От +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n) 21000</p> <p>Используемый калибровочный вес 2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее) 2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным</p>

		<p>обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165x165</p> <p>Габаритные размеры (ШxГxВ), мм 317x210x86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт 1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	электрические плитки	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6</p> <p>Сопротивление спирали, Ом 136</p> <p>Мощность нагревателя, Вт 350</p> <p>напряжение В/Гц 220/50</p> <p>Габаритные размеры, мм 138x137x88</p> <p>Масса, кг Не более 0,9</p>
5	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620</p> <p>Объем камеры, л 46,5/30</p> <p>Внутренние размеры, мм: 420/340/350; 340/320/320</p> <p>Наружные размеры, мм: 700/635/520; 620/555/490</p> <p>Масса: 36/27</p>
6	колбонагреватели	<p>УТ-4110Е</p> <p>объем нагреваемой колбы, мл -1000;</p> <p>макс. темп. нагрева- до +450;</p> <p>тип управления- аналоговый;</p> <p>мощность нагревателя, Вт-350;</p> <p>вес, кг-3,5</p>
7	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШxГxВ, мм, не менее: 150x165x150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШxГxВ мм, не более: 440x488x575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С 1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л 5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 50 до 1100</p>
8	бани песочные; бани водяные	<p>Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М</p> <p>Объем, л 1,5</p> <p>Температура, пах. оС до 170</p> <p>Терморегулятор аналоговый</p> <p>Рабочая жидкость вода</p> <p>Мах мощность Вт 600</p> <p>Питание В/Гц 220/50</p> <p>Габариты ванны/глубина мм 420x280/150</p> <p>Габариты мм 280x255x195</p> <p>вес кг Не более 3</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1</p> <p>Ванна (водяная баня) шт 1</p> <p>Сковорода (песчаная баня) шт 1</p> <p>Кольца для круглодонных колб ,шт 5</p>
9	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910</p> <p>Максимальная скорость вращения, об./мин 4000</p> <p>Дискретность установки скорости вращения, об./мин.</p>

		10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, dВ не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315x280x260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.
10	электроплитка	Потребляемый от сети ток, А1,6 Сопротивление спирали, Ом136 Мощность нагревателя, Вт350 напряжение В/Гц220/50 Габаритные размеры, мм138x137x88 Масса, кг не более 0,9
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
1	Плакаты по ТБ	
2	Руководства по эксплуатации на оборудование	
3	Демонстрационный фильм по безопасным приемам производства	

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

1. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко.- Москва: Академия, 2021.- 480 с.
2. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 428с.
3. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 542с.
4. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2020. - 678 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-394-01751-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72385> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520527> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: по подписке.

4. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И. В. Мельситова. — Минск : Вышшая школа, 2013. — 160 с.

5. Ромейко, В. Л. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко ; под ред. В.Л. Ромейко. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 351 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005769-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/920543> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

2. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

3. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

4. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Книжный дом. — 2015. — 320 с.

5. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В.Юмашева. — Москва : Проспект. — 2017. - 160 с.

6. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова - Минск : Выш. шк. , 2013. - 160 с. - ISBN 978-985-06-2246-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622464.html> (дата обращения: 07.11.2021). - Режим доступа : по подписке.

7. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. — Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. - 72 с.

8. Химический анализ : на пути к совершенству. Кафедра аналитической химии Московского университета / Ю. А. Золотов. - Москва : URSS, 2015. — 432 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1-2.6 ОК 02 – 04, 07, 09	<p>Демонстрирует знания отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Демонстрирует знания классификации и характеристик химических и физико-химических методов анализа;</p> <p>Демонстрирует знания требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;</p> <p>Демонстрирует знания требований к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства; правила ведения рабочей документации.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Ролевые игры</p>
	<p>Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;</p> <p>Демонстрирует умения оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов;</p> <p>Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты;</p> <p>Демонстрирует умения оценивать и документировать результаты анализов.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Ролевые игры</p>

Приложение 1.3

к ОПОП по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА (ПО ВЫБОРУ)

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности: Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса (по выбору)

1.1.1 Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса (по выбору)
ПК 3.1.	Оценивать экологические показатели природных объектов, сырья и экологическую пригодность выпускаемой продукции.
ПК 3.2.	Вести учет сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.
ПК 3.3.	Подготавливать документированную информацию для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.

1.1.3 Перечень личностных результатов

ПМ.04. Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса (по выбору)	
МДК.04.01. Осуществление экологического контроля природных объектов, производства и технологического процесса (по выбору)	ЛР4, ЛР9, ЛР11, ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР17, ЛР19, ЛР20, ЛР21

1.1.4 В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- - подбора соответствующих средств и методов анализов в соответствии с типом веществ;- - осуществления дозиметрического и радиометрического контроля внешней среды;- - оценивания экологических показателей сырья и экологической пригодности выпускаемой продукции;
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - осуществления контроля безопасности отходов производства; - ведения учета сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты; - контроля работы очистных, газоочистных и пылеулавливающих установок. - подготовки документированной информации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать экологические показатели загрязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций; - выбирать способы и приборы экологического контроля производства. - контролировать работу очистных, газоочистных, пылеулавливающих установок; - проведения качественного и количественного анализа веществ. - использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания и оформления документации для разработки программы производственного экологического контроля и для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля; - создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку данных измерений выбросов, сбросов загрязняющих веществ; - применять нормативную техническую и правовую документацию по вопросам производственного экологического контроля; - производить наблюдения за загрязнением компонентов окружающей среды в районе размещения организации; - применять расчетные и инструментальные методы контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации; - использовать приборы и оборудование для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации; - применять аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации; - использовать средства для измерения расхода сбросов в организации; - вести в организации журналы учета водоотведения и качества сточных вод; - подготавливать документированную информацию для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.
Знать:	<ul style="list-style-type: none"> - основы промышленной экологии; - назначение экологического контроля производства и технологического процесса; - основные экологические показатели загрязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций; - перечень контрольных точек производства; - периодичность контроля и его методы; - способы и приборы экологического контроля производства; - экологические характеристики сырья и готовой продукции; - требования ГОСТа и ТУ к качеству сырья и готовой продукции; - назначение, сущность и методы экологического контроля качества сырья и готовой продукции; - биологическое действие ионизирующих излучений, способы и

	<p>средства защиты от поражающего действия ионизирующих излучений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - устройство и правила эксплуатации дозиметрических и радиометрических приборов; - нормативные выбросы. - классификацию отходов; - способы использования и переработки отходов; - показатели безопасности отходов производства. - государственные стандарты, стандарты организации, регламентирующие требования к методам производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и водных объектов; - методы организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды; - источники выделения загрязняющих веществ в технологических циклах организации; <p>перечень загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации</p> <ul style="list-style-type: none"> - (маркерные вещества); - виды, основные характеристики, назначение и порядок использования приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации; - аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации; - основные характеристики средств для измерения расхода сбросов в организации; - периодичность и места отбора проб атмосферного воздуха и сточных вод в соответствии с программой производственного экологического контроля в организации; - формы журналов учета водоотведения и качества сточных вод; - текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них; - прикладные компьютерные программы для работы с электронными - таблицами: наименования, возможности и порядок работы в них.
--	--

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 524 часов

в том числе в форме практической подготовки – 384 часа

Из них:

- на освоение МДК – 200 часов,

в том числе практической подготовки - 60 часов

самостоятельная работа – 48 часов

- на практики:

учебную – 144 часа

производственную – 180 часов

Экзамены и консультации – 12 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				В том числе						
				Всего	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	ПА	УП	ПП
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01,ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09	Раздел 1 Оценка экологических показателей природных объектов, сырья и экологической пригодности выпускаемой продукции	58	30	58	30		8	12		
ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01,ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09	Раздел 2 Учет сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.	58	30	58	30		8			
ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01,ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09	Раздел 3 Подготовка документированной информации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации	64	36	64	36		6			
	Учебная практика	144	144						144	
	Производственная практика	288	36				22	12		288
	Промежуточная аттестация	12	-							
	ИТОГО	524	104	72	32	0	10	12	36	36

2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), учебной производственной практики (УП, ПП)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект), практической деятельности	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	
1	2	3		
МДК 03.01. Аналитический контроль состояния окружающей среды		192	ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09	
Раздел 1 Оценка экологических показателей природных объектов, сырья и экологической пригодности выпускаемой продукции.		58		
Тема 1.1 Оценка экологических показателей природных объектов, сырья и экологической пригодности выпускаемой продукции.	Содержание	20		
	1	Назначение экологического контроля производства и технологического процесса.		4
	2	Основные экологические показатели загрязнения помещений, технологического оборудования, коммуникаций. Перечень контрольных точек производства. Периодичность контроля и его методы.		4
	3	Способы и приборы экологического контроля производства. Экологические характеристики сырья и готовой продукции.		4
	4	Назначение, сущность и методы экологического контроля качества сырья и готовой продукции.		4
	5	Устройство и правила эксплуатации дозиметрических и радиометрических приборов. Нормативные выбросы.		4
	В том числе практические занятия			30
	5	Практическое занятие №1. Рассчитать экологические показатели загрязнения помещения	6	

	6	Практическое занятие №2. Рассчитать экологические показатели загрязнения технологического оборудования.	6	
	7	Практическое занятие №3. Рассчитать экологические показатели загрязнения коммуникаций	6	
	8	Практическое занятие №4. Выбрать способы экологического контроля производства.	6	
	9	Практическое занятие №5. Выбрать приборы экологического контроля производства.	6	
	Самостоятельная работа		8	
	1. Основы промышленной экологии.		4	
	2. Требования ГОСТа и ТУ к качеству сырья и готовой продукции.		4	
Раздел 2 Учет сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.			58	ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 2.2 Учет сточных вод и стационарных источников сбросов загрязняющих веществ в водные объекты.	Содержание		20	
	10	Классификация и показатели безопасности отходов производства.	4	
	11	Способы использования и переработки отходов.	4	
	12	Показатели безопасности отходов производства.	4	
	13	Нормативные выбросы.	4	
	14	Источники выбросов вредных веществ в атмосферу.	4	
	В том числе практические занятия		30	
	15	Практическая работа №6. Контроль работы очистных установок.	6	
	16	Практическая работа №7. Контроль работы газоочистных установок.	6	
	17	Практическое занятие №8. Контроль работы пылеулавливающих установок.	6	
	18	Практическое занятие №9. Проведение качественного анализа веществ.	6	
	19	Практическое занятие №10. Проведение количественного анализа веществ.	6	
	Самостоятельная работа		8	
	3. Биологическое действие ионизирующих излучений, способы и средства защиты от поражающего действия ионизирующих излучений.		4	
	4. Предельно-допустимые сбросы вредных веществ в водоемы		4	

Раздел 3 Подготовка документированной информации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.		64	ПК 3.1- 3 . 3 ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 3.1 Подготовка документированной информации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.	Содержание	24	
	20	Методы организации и проведения наблюдений за загрязнением компонентов окружающей среды. Источники выделения загрязняющих веществ в технологических циклах организации. Перечень загрязняющих веществ, характеризующих применяемые технологии и особенности производственного процесса в организации (маркерные вещества).	4
	21	Виды, основные характеристики, назначение и порядок использования приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации.	4
	22	Аттестованные методики и методы для измерений качества сточных вод в организации. Основные характеристики средств для измерения расхода сбросов в организации.	4
	23	Периодичность и места отбора проб атмосферного воздуха и сточных вод в соответствии с программой производственного экологического контроля в организации.	4
	24	Формы журналов учета водоотведения и качества сточных вод.	4
	25	Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них. Прикладные компьютерные программы наименования, возможности и порядок работы в них.	4
	В том числе практические занятия		36
	26	Практическое занятие №11 Создание и оформление документации для разработки программы производственного экологического контроля с использованием текстового редактора.	6
	27	Практическое занятие №12. Создание и оформление документации для составления отчета о результатах осуществления производственного экологического контроля с использованием текстового редактора.	6
	28	Практическое занятие №13. Создание электронных таблиц выбросов, сбросов загрязняющих веществ.	6

29	Практическое занятие №14. Создание электронных таблиц и выполнение вычислений и обработки данных измерений выбросов, сбросов загрязняющих веществ.	6	
30	Практическое занятие №15. Создание электронных таблиц и выполнение вычислений и обработки данных измерений выбросов, сбросов загрязняющих веществ.	6	
31	Практическое занятие №16. Создание электронных таблиц и выполнение вычислений и обработки данных измерений выбросов, сбросов загрязняющих веществ.	6	
Самостоятельная работа		6	
5. Государственные стандарты, стандарты организации, регламентирующие требования к методам производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха и водных объектов.		6	
Учебная практика по модулю		144	
<p>Виды работ</p> <p>Применение нормативной технической и правовой документации по вопросам производственного экологического контроля.</p> <p>Применение нормативной технической и правовой документации по вопросам производственного экологического контроля.</p> <p>Наблюдение за загрязнением компонентов окружающей среды в районе размещения организации.</p> <p>Наблюдение за загрязнением компонентов окружающей среды в районе размещения организации.</p> <p>Применение расчетных и инструментальных методов контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации.</p> <p>Применение расчетных и инструментальных методов контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации.</p>			
Производственная практика		288	
<p>Виды работ</p> <p>Использование приборов и оборудования для контроля показателей загрязняющих веществ в выбросах стационарных источников в организации.</p> <p>Применение аттестованных методик и методов для измерений качества сточных вод в организации.</p> <p>Применение аттестованных методик и методов для измерений качества сточных вод в организации.</p> <p>Использование средств для измерения расхода сбросов в организации.</p> <p>Ведение в организации журналов учета водоотведения и качества сточных вод.</p> <p>Подготовка документированной информации для составления отчета об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля в организации.</p>			
Промежуточная аттестация (экзамен)		12	
Итого		524	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Химии»: комплект ученической мебели - 30, комплект мебели преподавателя - 1, шкаф-стенка - 1, ученическая доска — 1, экран - 1, проектор – 1, ПК -1, информационные стенды – 5, комплект учебных плакатов, комплект учебных пособий и дидактических материалов, комплект для лабораторного практикума по неорганической химии – 15, комплект для лабораторного практикума по органической химии - 15.

Лаборатория «Лаборатория общей, неорганической, аналитической химии, технического анализа, контроля производства и экологического контроля».

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
18.	посадочные места по количеству обучающихся	
19.	автоматизированное рабочее место преподавателя	
20.	дидактический материал	
21.	раздаточный материал, схемы, плакаты	
22.	лабораторные столы;	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
23.	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;	
24.	мешалки магнитные;	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, 0С до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50 Масса, кг, не более 0,4
25.	весы аналитические; весы электронные технохимические;	Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г2100 Наименьший предел взвешивания, г0,02

		<p>Дискретность, г0,001 Повторяемость (СКО), г0,001 Линейность, г± 0,002 Диапазон температур От +10 до +30 Число поверочных интервалов (n)21000 Используемый калибровочный вес2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее)2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
26.	электрические плитки;	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6 Сопротивление спирали, Ом 136 Мощность нагревателя, Вт 350 напряжение В/Гц 220/50 Габаритные размеры, мм 138x137x88 Масса, кг не более 0,9</p>
27.	колбонагреватели;	<p>УТ-4110Е объем нагреваемой колбы,мл -1000; макс.темп.нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес,кг-3,5</p>
28.	сушильный шкаф;	<p>ES-4610, ES-4620 Объем камеры,л 46,5/30 Внутренние размеры,мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры,мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27</p>
29.	термостат;	<p>Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01 Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более:23 Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032 Количество мест для установки вискозиметров 3</p>

		<p>Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620</p> <p>Размеры рабочей зоны1, мм 130×155×315</p> <p>Размеры смотрового окна, мм 170×285</p> <p>Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21</p> <p>Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
30.	муфельная печь;	<p>Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более:440×488×575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100</p>
31.	бани песочные; бани водяные;	<p>Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М</p> <p>Объем, л1,5</p> <p>Температура, пах. оС до 170</p> <p>Терморегулятор аналоговый</p> <p>Рабочая жидкость вода</p> <p>Мах мощность Вт 600</p> <p>Питание В/Гц 220/50</p> <p>Габариты ванны/глубина мм 420x280/150</p> <p>Габариты мм 280x255x195</p> <p>вес кг Не более 3</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1</p> <p>Ванна (водяная баня) шт 1</p> <p>Сковорода (песчаная баня) шт 1</p> <p>Кольца для круглодонных колб ,шт5</p>
32.	ареометры;	<p>Тип 1-7; Диапазон измерения диапазон измерения плотности, кг/м3 : 1010-1070; 650-710; 710 - 770; 770 - 830; 830-890; 890-950; 950-1010.</p>
33.	термометры;	<p>Термометр по ГОСТ 400; Термометр ТИН-4 №1 (-2+400); Термометр ТЛ-2 № 1 (-30+70)</p>
34.	штативы металлические	<p>ПЭ-2910; ПЭ-2930; ПЭ-2700; ПЭ-2710;</p> <p>Штатив для закрепления химической посуды и оборудования.</p> <p>Зажимы (лапки), держатели зажимов и кольца выполнены из нержавеющей стали. Кольцо - из стали, покрытой порошковой краской. Основание штатива - искусственный камень, штанга - нержавеющая сталь</p>
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	<p>Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»</p>
2	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910</p> <p>Максимальная скорость вращения, об./мин4000</p> <p>Дискретность установки скорости вращения, об./мин.</p>

		<p>10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, dВ не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315x280x260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.</p>
3	весы технические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г2100 Наименьший предел взвешивания, г0,02 Дискретность, г0,001 Повторяемость (СКО), г0,001 Линейность, г± 0,002 Диапазон температурОт +10 до +30 Число поверочных интервалов (n)21000 Используемый калибровочный вес2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее)2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620 Объем камеры, л 46,5/30 Внутренние размеры, мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры, мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27</p>
5	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШхГхВ, мм, не менее: 150×165×150 Габаритные размеры электропечи, ШхГхВ мм, не более:440×488×575 Масса, кг, не более 30 Дискретность задания температуры, °С 1 Объем рабочей камеры печи, не более, л 5 Диапазон регулирования температуры, °С от 50 до 1100</p>

Лаборатория «Лаборатория спектрального анализа, физико-химических методов анализа и технических средств измерения»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения		
Основное оборудование		
1	Посадочные места по количеству обучающихся	
2	Автоматизированное рабочее место преподавателя	
3	дидактический материал	
4	раздаточный материал, схемы, плакаты	
5	лабораторные столы;	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
6	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;	
7	технохимические весы; аналитические весы;	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г 2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г 0,02</p> <p>Дискретность, г 0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г 0,001</p> <p>Линейность, г ± 0,002</p> <p>Диапазон температур От +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n) 21000</p> <p>Используемый калибровочный вес 2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее) 2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165x165</p> <p>Габаритные размеры (ШxГxВ), мм 317x210x86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт 1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
8	набор ареометров;	Тип 1-7; Диапазон измерения диапазон измерения плотности, кг/м ³ : 1010-1070; 650-710; 710 - 770; 770 - 830; 830-890; 890-950; 950-1010.

9	спектрофотометр;	<p>ПЭ-5300ВИ; Спектральный диапазон, нм от 325 до 1000 Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Тот 0,0 до 100,0 Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Тот 0,0 до 200,0 Диапазон измерений оптической плотности, Б от 3,000 до 0,000 Диапазон показаний оптической плотности, Бот 3,000 до - 0,300 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т±0,5 Пересчет погрешности при измерении оптической плотности $\Delta A = 0,43 \cdot \Delta T \cdot 10$ Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм ±2 Выделяемый спектральный интервал, нм⁴ Уровень рассеянного света ≤0,3%Т на 340нм Оптическая схема однолучевая Габаритные размеры, (Д х Ш х В), не более, мм 440х320х175 Масса, не более, кг 8,5</p> <p>ПЭ-5400ВИ Спектральный диапазон, нм от 315 до 1000 Диапазон измерений спектральных коэффициентов направленного от 0,0 до 100,0 пропускания, %Т Диапазон показаний спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т от 0,0 до 200,0 Диапазон измерений оптической плотности, Б от 3,000 до 0,000 Диапазон показаний оптической плотности, Б от 3,000 до - 0,300 Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания, %Т±0,5 Пересчет погрешности при измерении оптической плотности $\Delta A = 0,43 \cdot \Delta T \cdot 10A-2$ Предел допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, ±1нм Выделяемый спектральный интервал, нм⁴ Уровень рассеянного света ≤0,3%Т на 340нм Оптическая схема однолучевая Габаритные размеры, (Д х Ш х В), не более, мм 465х395х235 Масса, не более, кг 11,5</p>
10	вискозиметр;	<p>вискозиметр капиллярный стеклянный: ВПЖ 2-0.73; ВПЖ 2-0.34; ВПЖ 2-0.99.</p>
11	электроплитка;	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6 Сопротивление спирали, Ом 136 Мощность нагревателя, Вт 350 напряжение В/Гц 220/50</p>

12	штатив для титрования;	Габаритные размеры, мм: основание 120x160, высота 290. Особенности: Наличие поворотного столика. Выполнение измерения в емкостях, диаметром от 35мм. Возможность использования магнитной мешалки. Сменные держатели для закрепления любых устройств диаметром от 6 до 12 мм.
13	электроды;	Диапазон измерения рН - 0..12. Рабочая температура, °С - 0..100. Координаты изопотенциальной точки: 7,00.....-25
14	магнитные мешалки;	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц 50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, оС до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50 Масса, кг, не более 0,4
15	колбонагреватели;	УТ-4110Е объем нагреваемой колбы, мл -1000; макс.темп.нагрева- до +450; тип управления- аналоговый; мощность нагревателя, Вт-350; вес,кг-3,5
16	газовый хроматограф;	«Кристалл 2000М»
17	подъемные столики;	Модель ES-2400 ES-2410 ES-2420 Размер платформы, мм 200x200 150x150 100x100 Регулируемая высота, мм 60÷320 60÷275 40÷150 Грузоподъемность, кг 15/9/5 Габариты (ДхШхВ), мм 242x200x57 195x150x57 145x100x57 Масса, кг 2,0/1,3/0,5
18	термостат;	Термостат ВИС-Т-01 Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100 Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01 Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01 Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более:23

		<p>Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032 Количество мест для установки вискозиметров 3 Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620 Размеры рабочей зоны1, мм 130×155×315 Размеры смотрового окна, мм 170×285 Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21 Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
19	аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов;	<p>АРН-ЛАБ-03(LOIP LP-086) Температура разгонки до 400°С Напряжение питания 220 В Потребляемая мощность, не более 750 Вт Габаритные размеры 450х450х535 мм Масса 20 кг</p>
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	<p>Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»</p>
2	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910 Максимальная скорость вращения, об./мин4000 Дискретность установки скорости вращения, об./мин. 10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, dB не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315х280х260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.</p>
3	весы технические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте Наибольший предел взвешивания, г2100 Наименьший предел взвешивания, г0,02 Дискретность, г0,001</p>

		Повторяемость (СКО), г0,001 Линейность, г± 0,002 Диапазон температурОт +10 до +30 Число поверочных интервалов (n)21000 Используемый калибровочный вес2000, 1000 Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г Время стабилизации, с (менее)2 Стандартные интерфейсы RS-232C с программным обеспечением Размеры платформы, мм 165x165 Габаритные размеры (ШxГxВ), мм317x210x86 Вес, Не более, кг 5,1 Комплект поставки Весы, шт 1 Адаптер сетевой, шт1 Ветрозащитный бокс, шт 1
4	сушильный шкаф	ES-4610, ES-4620 Объем камеры, л 46,5/30 Внутренние размеры, мм:420/340/350;340/320/320 Наружные размеры, мм:700/635/520;620/555/490 Масса:36/27
5	муфельная печь	Размеры рабочей камеры, ШxГxВ, мм, не менее: 150×165×150 Габаритные размеры электропечи, ШxГxВ мм, не более:440×488×575 Масса, кг, не более 30 Дискретность задания температуры, °С1 Объем рабочей камеры печи, не более, л5 Диапазон регулирования температуры, °Сот 50 до 1100
6	водяная баня; песочная баня	Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М Объем, л 1,5 Температура, пах. оСдо 170 Терморегулятор аналоговый Рабочая жидкость вода Мах мощность Вт 600 Питание В/Гц220/50 Габариты ванны/глубина мм 420x280/150 Габариты мм280x255x195 вес кг Не более 3 Комплект поставки Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1 Ванна (водяная баня) шт 1 Сковорода (песчаная баня) шт 1 Кольца для круглодонных колб ,шт5

Наименование рабочего места, участка «Лаборатория»

№	Наименование оборудования	Техническое описание
I Специализированная мебель и системы хранения (при необходимости)		
Основное оборудование		
1	экстрактор	экстрактор ЭЛ-1 ИШВЖ.002ПС Объем делительной воронки 0,25 - 1,00 дм ³ Динамическая вязкость перемешиваемой жидкости, не более 1,2 мПа·с. Диапазон регулировки скорости вращения мешалки от 600 до 5000 об/мин. Диапазон задания времени работы двигателя мешалки от 1 до 999 мин. Потребляемая мощность, не более 12 В·А Напряжение питания 220 В Габаритные размеры экстрактора 290 x 290 x 778 мм Габаритные размеры блока управления 200 x 135 x 55 мм Вес, не более 5 кг
4	аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов	АРН-ЛАБ-03(LOIP LP-086) Температура разгонки до 400°С Напряжение питания 220 В Потребляемая мощность, не более 750 Вт Габаритные размеры 450x450x535 мм Масса 20 кг
6	электроды	Диапазон измерения рН - 0..12. Рабочая температура, °С - 0..100. Координаты изопотенциальной точки: 7,00.....-25
10	хроматограф газовый	«Кристалл 2000М»
14	штатив для титрования	Габаритные размеры, мм: основание 120x160, высота 290. Масса 1,0 кг Особенности :Наличие поворотного столика. Выполнение измерения в емкостях, диаметром от 35мм. Возможность использования магнитной мешалки. Сменные держатели для закрепления любых устройств диаметром от 6 до 12 мм.
15	химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»	
16	мешалки магнитные	ПЭ-6110 Скорость вращения, об/мин. 200÷2000 Напряжение питания, В 90÷240 Частота питающего напряжения, Гц 50÷60 Мощность нагревателя, Вт 40 Температура нагревательной поверхности, оС до 110 Габаритные размеры, ДхШхВ, мм 120x105x50

		Масса, кг, не более 0,4
17	аквадистиллятор	аквадистиллятор электрический ДЭ-М по ТУ 9452-001-23159878-2013
18	термостат	<p>Термостат ВИС-Т-01</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 15 до 100</p> <p>Время нагревания теплоносителя от температуры окружающего воздуха до установленной температуры 100 °С, ч, не более: 1.2</p> <p>Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С, в пределах ±0.01</p> <p>Неоднородность температурного поля, °С, в пределах ±0.01</p> <p>Объем теплоносителя при 20 °С, л, не более: 23</p> <p>Рекомендуемый теплоноситель: для диапазона температур от 15 до 80 °С вода дистиллированная для диапазона температур от 15 до 95 °С жидкость охлаждающая</p> <p>ОЖ-40 (ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084 для диапазона температур от 15 до 100 °С ПМС-20 ГОСТ 13032</p> <p>Количество мест для установки вискозиметров 3</p> <p>Габаритные размеры термостата, мм, не более 430×275×620</p> <p>Размеры рабочей зоны, мм 130×155×315</p> <p>Размеры смотрового окна, мм 170×285</p> <p>Масса термостата без теплоносителя, кг, не более 21</p> <p>Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8</p>
19	лабораторные столы	Стол островной; Стол лабораторный упрощенный; Стол для весов; Стол преподавателя; Стол пристенный;
II Технические средства		
Основное оборудование		
1	Вытяжной шкаф	Шкаф соответствует требованиям ГОСТ 22360-95 «Шкафы демонстрационные и лабораторные вытяжные» и ТР ТС 025/2012 «О безопасности мебельной продукции»
3	весы аналитические; весы электронные, теххимические	<p>Весы аналитические Соответствие международным нормам GLP, GCP, ISO, GMP</p> <p>Весы лабораторные II класса точности с внутренней калибровкой и противосквозняковым боксом в комплекте</p> <p>Наибольший предел взвешивания, г 2100</p> <p>Наименьший предел взвешивания, г 0,02</p> <p>Дискретность, г 0,001</p> <p>Повторяемость (СКО), г 0,001</p> <p>Линейность, г ± 0,002</p> <p>Диапазон температур От +10 до +30</p> <p>Число поверочных интервалов (n) 21000</p> <p>Используемый калибровочный вес 2000, 1000</p> <p>Регулируемый диапазон От – 0,015 г до +0,015 г</p> <p>Время стабилизации, с (менее) 2</p> <p>Стандартные интерфейсы RS-232C с программным</p>

		<p>обеспечением</p> <p>Размеры платформы, мм 165x165</p> <p>Габаритные размеры (ШxГxВ), мм 317x210x86</p> <p>Вес, Не более, кг 5,1</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Весы, шт 1</p> <p>Адаптер сетевой, шт 1</p> <p>Ветрозащитный бокс, шт 1</p>
4	электрические плитки	<p>Потребляемый от сети ток, А 1,6</p> <p>Сопротивление спирали, Ом 136</p> <p>Мощность нагревателя, Вт 350</p> <p>напряжение В/Гц 220/50</p> <p>Габаритные размеры, мм 138x137x88</p> <p>Масса, кг Не более 0,9</p>
5	сушильный шкаф	<p>ES-4610, ES-4620</p> <p>Объем камеры, л 46,5/30</p> <p>Внутренние размеры, мм: 420/340/350; 340/320/320</p> <p>Наружные размеры, мм: 700/635/520; 620/555/490</p> <p>Масса: 36/27</p>
6	колбонагреватели	<p>УТ-4110Е</p> <p>объем нагреваемой колбы, мл -1000;</p> <p>макс. темп. нагрева - до +450;</p> <p>тип управления - аналоговый;</p> <p>мощность нагревателя, Вт - 350;</p> <p>вес, кг - 3,5</p>
7	муфельная печь	<p>Размеры рабочей камеры, ШxГxВ, мм, не менее: 150x165x150</p> <p>Габаритные размеры электропечи, ШxГxВ мм, не более: 440x488x575</p> <p>Масса, кг, не более 30</p> <p>Дискретность задания температуры, °С 1</p> <p>Объем рабочей камеры печи, не более, л 5</p> <p>Диапазон регулирования температуры, °С от 50 до 1100</p>
8	бани песочные; бани водяные	<p>Баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М</p> <p>Объем, л 1,5</p> <p>Температура, пах. оС до 170</p> <p>Терморегулятор аналоговый</p> <p>Рабочая жидкость вода</p> <p>Мах мощность Вт 600</p> <p>Питание В/Гц 220/50</p> <p>Габариты ванны/глубина мм 420x280/150</p> <p>Габариты мм 280x255x195</p> <p>вес кг Не более 3</p> <p>Комплект поставки</p> <p>Плитка электрическая с закрытым элементом нагрева (блин) шт 1</p> <p>Ванна (водяная баня) шт 1</p> <p>Сковорода (песчаная баня) шт 1</p> <p>Кольца для круглодонных колб ,шт 5</p>
9	центрифуга лабораторная	<p>ПЭ-6910</p> <p>Максимальная скорость вращения, об./мин 4000</p> <p>Дискретность установки скорости вращения, об./мин.</p>

		10 Максимальное центробежное ускорение (RCF), g 2325 Тип ротора угловой Ёмкость ротора, пробирок-адаптеров по 20 мл 12 Максимальное время установки таймера, мин. 99 Дискретность установки времени таймера, мин. 1 Уровень шума, dВ не более 70 Номинальное напряжение питания, В 220 (50 Гц) Максимальная потребляемая мощность, Вт 135 Габаритные размеры (ШхГхВ), мм 315х280х260 Масса, кг 8,5 Применяемые пробирки ... стандартные цилиндрические и конические диаметром до 19 мм, высотой до 130 мм.
10	электроплитка	Потребляемый от сети ток, А1,6 Сопротивление спирали, Ом136 Мощность нагревателя, Вт350 напряжение В/Гц220/50 Габаритные размеры, мм138х137х88 Масса, кг не более 0,9
IV Демонстрационные учебно-наглядные пособия		
1	Плакаты по ТБ	
2	Руководства по эксплуатации на оборудование	
3	Демонстрационный фильм по безопасным приемам производства	

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные издания

5. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко.- Москва: Академия, 2021.- 480 с.
6. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 428с.
7. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть.- Москва: ИНФРА-М, 2018.- 542с.
8. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2020. - 678 с.

3.2.2. Основные электронные издания

6. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. — Москва : Дашков и К, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-394-01751-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72385> (дата обращения: 07.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-

библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учеб. пособие / А.И. Жебентяев. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 206 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-006615-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520527> (дата обращения: 07.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

9. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 246 с.

— ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503> (дата обращения: 07.11.2021). —

Режим доступа: для авториз. пользователей. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Высшая школа, 2013. – 160 с.

10. Ромейко, В. Л. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко ; под ред. В.Л. Ромейко. - М. : ИНФРА-М, 2018. -

351 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005769-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/920543> (дата обращения: 07.11.2021). – Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

9. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

10. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

11. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

12. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

13. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л.В.Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.

14. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова - Минск : Выш. шк. , 2013. - 160 с. - ISBN 978-985-06-2246-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850622464.html> (дата обращения: 07.11.2021). - Режим доступа : по подписке.

15. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. - 72 с.

16. Химический анализ : на пути к совершенству. Кафедра аналитической химии Московского университета / Ю. А. Золотов. - Москва : URSS, 2015. – 432 с.