

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)


(подпись) Е.Т. Воскресенский (И. О. Фамилия)
« 23 » 05 2022 г.


(подпись) Е.Т. Воскресенский (И. О. Фамилия)
« 25 » 05 2023 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный модуль:	Проведение химических и физико-химических анализов
Индекс:	ПМ.04
Профессия:	18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2,3
Семестр(ы):	4-6

Рабочая программа профессионального модуля составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1571.

Разработчик Ишамова Т.А., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>23.04.2022</u> № <u>06</u>	<u>Морзжине</u> Н.В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>12.05.2023</u> № <u>06</u>	<u>Морзжине</u> Н.В.	<u>Мор</u>	Протокол от <u>25.05.2023</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Зам. директора по УПР ИИ (СПО)



И. В. Чурилина

О. М. Якимова

А. В. Шамшурина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля	стр. 4
2. Результаты освоения профессионального модуля	6
3. Структура и содержание профессионального модуля	7
4. Условия реализации программы профессионального модуля	20
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 Проведение химических и физико–химических анализов является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих в соответствии с ФГОС СПО по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям «Строительство и жилищно–коммунальное хозяйство»).

В результате изучения профессионального модуля ПМ.04 Проведение химических и физико–химических обучающиеся должен освоить вид деятельности (ВД): проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда, проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа, проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда;

ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа;

ПК 4.3 Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

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

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

иметь практический опыт:

- в проведении химических и физико-химических анализов в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;
- в оценивании и контроле выполнения химических и физико-химических анализов;
- в проведении регистрации, расчетов;
- в оценке и документировании результатов.

уметь:

- осуществлять эксплуатацию лабораторного оборудования при проведении химического и физико-химического анализа;
- выполнять химический и физико-химический анализ различными методами;
- проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- применять специальное программное обеспечение;
- оформлять рабочую документацию.

знать:

- отраслевые, государственные, международные требования к проведению химических и физико-химических методов анализа;
- классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;
- требования безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических методов анализа;

- требования к утилизации веществ, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства;
- Правила ведения рабочей документации.

1.3.Количество часов на освоение программы модуля:

Всего - 748 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 154 часа;

учебной практики – 108 часов;

производственной практики – 468 часов.

экзамен (квалификационный) – 18 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД): проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда, проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа, проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК. 4.1	Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда;
ПК. 4.2	Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа;
ПК. 4.3	Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.
ОК. 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК.02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК.03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК. 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК. 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК. 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК.07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК. 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля		Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента		Самостоятельная работа обучающегося, консультации часов	Промежуточная аттестация (экзамен) /Экзамен (квалификационный)	Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, семинары часов				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 4.1-ПК 4.3	МДК.04.01. Методы химического и физико – химического анализа	154	122	64	26	6		
	Учебная практика	108					108	
	Производственная практика, часов	468						468
	Экзамен (квалификационный)	18						
Всего:		748	122	64	26	6/18	108	468

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.04 Проведение химических и физико – химических анализов

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)		Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
МДК.04.01. Методы химического и физико – химического анализа			154	
Раздел 1. Химические методы анализа			16/16	
Тема 1. 1. Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание		2	
	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.		
Тема 1. 2. Качественный анализ	Содержание		2	
	1.	Чувствительность аналитических реакций. Количественные характеристики чувствительности: открываемый минимум, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора. Условия проведения аналитических реакций. Специфичность и избирательность аналитических реакций.		
	Лабораторная работа № 1 «Качественное определение содержания железа в питьевой воде с приближенной количественной оценкой.»		2	

Тема 1. 3. Гравиметрический метод анализа	Содержание		2	
	1.	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.		
	2.	Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.		
	3.	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части. Фильтрация и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	2	
	Лабораторная работа № 2 «Определение механических примесей в поваренной соли».		2	
	Лабораторная работа № 3 «Определение сухого остатка в питьевой воде».		4	
Тема 1. 4. Титриметрический анализ	Содержание		2	
	1.	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.		
	2.	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.	2	

	3.	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.	2	
	Лабораторная работа № 4 «Определение щелочности в питьевой воде»		4	
	Лабораторная работа № 5 «Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия»		4	
Раздел 2. Физико-химические методы анализа			18/16	
Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание		2	
	1.	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы.		
	2.	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	2	
Тема 2.2 Фотометрический анализ	Содержание		2	
	1.	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.		
	2.	Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света. Качественный	2	

		фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ. Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.		
	Лабораторная работа № 6 «Определение общего содержания железа в воде питьевой фотометрическим методом»		4	
Тема 2.3 Потенциометрический анализ	Содержание		2	
	1.	Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал.		
	2.	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.	2	
	Лабораторная работа № 7 «Градуировка рН-метра и определение рН водопроводной воды»		4	
	Лабораторная работа № 8 «Определение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды»		4	
Тема 2.4 Хроматографический анализ	Содержание		2	
	1.	Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии		

		по агрегатному состоянию фаз. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики.		
		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.	2	
Тема 2.5 Рефрактометрия	Содержание		2	
	1.	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки		
	Лабораторная работа № 9 «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»		2	
	Лабораторная работа № 10 «Определение показателя преломления жидкости»		2	
Раздел 3. Технический анализ			30/24	
Тема 3.1 Анализ неорганических веществ	Содержание		2	
	1.	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде.		
	2.	Характеристика воды для промышленных целей. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды.	2	
		Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности,	2	

		отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий. Методы анализа газов и их метрологические характеристики.		
		Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа.	2	
		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.	2	
		Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата. Анализ олеума. Анализ фосфорной кислоты. Анализ кальцинированной соды. Анализ силикатных материалов.	2	
		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	2	
	Лабораторная работа № 11 «Определение азота в нитратных удобрениях методом Деварда»		2	
Тема 3.2 Анализ органических веществ	Содержание		2	
	1.	Константы, характеризующие чистое органическое вещество. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения методом перегонки.		
	2.	Определение влаги органических веществ. Определение элементарного состава органических веществ. Определение функциональных групп. определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления.	2	
	3.	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.	2	

	4.	Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность топлива.	2	
	5.	Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Оформление результатов анализа твердого топлива.	2	
	6.	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. плотности, вязкости, температуры каплепадения.	2	
	7.	Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры застывания и текучести, температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава.	2	
	8.	Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания влаги, содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей. Пробоподготовка нефтепродуктов. Оформление результатов анализа нефтепродуктов.	2	
	Практическая работа № 1 «Определение содержание воды в нефти» технологическая карта		2	
	Практическая работа №2 «Определение вязкости нефти» технологическая карта, расчеты.		2	
	Лабораторная работа № 12 «Определение кислотного числа в маслах»		4	
	Лабораторная работа № 13 «Определение механических примесей в нефти»		2	
	Лабораторная работа №14 «Определение относительной плотности дизельного топлива»		4	
	Лабораторная работа № 15 «Определение условной вязкости моторного масла»		4	
	Лабораторная работа № 16 «Определение температуры вспышки топлива в закрытом и открытом тигле»		4	
	Консультации			
Промежуточная аттестация в форме экзамена			6	
Самостоятельная работа			20	
Виды работ: Решение задач на приготовление растворов, определение концентрации приготовленных растворов;				

Реферат : «Систематический контроль питьевой воды» Реферат : «Систематический контроль нефти» Составление технологических карт по контролю качества воды; Составление технологических карт по контролю качества нефти.		
Учебная практика	108	
Виды работ: Определение содержания общей жесткости в питьевой воды комплексонометрическим методом; Определение качества питьевой воды на многофункциональном измерителе воды: рН (водородный показатель), электропроводность, количество растворенных твердых частиц, солесодержание, содержание растворенного кислорода, содержание общего кислорода, температуры. Калибровка прибора. Оформление результатов.		
Производственная практика	468	
Виды работ: Приобретение навыков пользования лабораторного оборудования и приборов при проведении физических, химических и физико-химических методов анализа; Проводить физические, химические и физико-химические методы анализа различными методами; Правила работы в химической лаборатории; Проводить расчеты и статистическую обработку результатов анализа; Внести записи результатов анализов в лабораторный журнал Оформление технологической документации, заполнение лабораторных журналов.		
Экзамен (квалификационный)	18	
ВСЕГО	748	

Освоение профессионального модуля может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПО ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля требует наличия кабинета химических дисциплин, лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения, лаборатории технического анализа контроля производства и экологического контроля, лаборатория аналитической химии.

Оснащенность кабинета химических дисциплин: посадочные места для обучающихся; рабочее место преподавателя; персональный компьютер; учебное лабораторное оборудование; экран, проектор, принтер, колонки, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории физико-химических методов анализа и технических средств измерения: посадочные места для обучающихся; рабочее место преподавателя, персональный компьютер, учебное лабораторное оборудование, учебно - методическая документация, вытяжной шкаф, лабораторные столы, химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры», теххимические весы, аналитические весы, набор ареометров, пикнометры, вольтамперометрический анализатор, фотоколориметр, рефрактометр, спектрофотометр, вискозиметр, сахариметр - поляриметр, муфельная печь, сушильный шкаф, центрифуга, иономер, электроплитка, потенциометрический титратор, дистиллятор, штатив для титрования, электроды, водяная баня, песочная баня, магнитные мешалки, колбонагреватели, набор для тонкослойной хроматографии, подъемные столики для тонкослойной хроматографии, рН – метр, подъемные столики.

Оснащенность лаборатории технического анализа контроля производства и экологического контроля: посадочные места, вытяжные шкафы, лабораторные столы, шкафы для реагентов с вытяжкой, химическая посуда, шкафы стеклянные для химической посуды и документов, столы островные, столы пристенные, стол преподавателя, аппарат для реактивации, столы титровальные, стол для весов, мойки, комплекты для лабораторных работ, шкафы металлические для вытяжки для растворов, аппарат для реактивации, стол для весов, ноутбук, лабораторная посуда.

Оснащенность лаборатории аналитической химии: посадочные места, вытяжные шкафы, лабораторные столы, шкафы для реагентов с вытяжкой, химическая посуда, шкафы стеклянные для химической посуды и документов, столы островные, столы пристенные, стол преподавателя, аппарат для реактивации, столы титровальные, стол для весов, мойки, комплекты для лабораторных работ, шкафы металлические для вытяжки для растворов, аппарат для реактивации, стол для весов, ноутбук, лабораторная посуда.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

- Фарафонова, О. В. Спектральные методы анализа (атомно-эмиссионный и молекулярно-абсорбционный анализ) : учебно-методическое пособие для СПО / О. В. Фарафонова, Н. А. Карасева. – 2-е изд. – Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. – 69 с. – ISBN 978-5-00175-030-7, 978-5-4488-0981-1. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=101615>
- Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. – Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 76

с. – ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=96010>

- Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. – Саратов : Профобразование, 2019. – 161 с. – ISBN 978-5-4488-0373-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=87269>

Дополнительные источники:

- Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 220 с. – ISBN 978-5-394-03534-0. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=358363>

- Валова (Копылова), В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. – 2-е изд., стер. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. – 198 с. – ISBN 978-5-394-03528-9. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=358370>

- Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – 2-е изд. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. – 542 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-004685-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=422800>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного модуля должно предшествовать изучение следующих дисциплин: «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Иностранный язык в профессиональной деятельности», «Основы предпринимательской деятельности», «Основы аналитической химии», «Общая и неорганическая химия», «Безопасность жизнедеятельности»

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

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

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

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

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

**5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1 Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда;	Демонстрирует знания отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа; Демонстрирует знания классификации и характеристик химических и физико-химических методов анализа; Демонстрирует знания требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов; Демонстрирует знания требований к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства; правила ведения рабочей документации.	Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.
ПК 4.2 Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа;	Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; Демонстрирует умения оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов;	Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.
ПК 4.3 Проводить регистрацию , расчеты, оценку и документирование результатов	Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты; Демонстрирует умения оценивать и документировать результаты анализов.	Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.

Оценка уровня сформированности профессиональных компетенций проверяется на

промежуточной аттестации по МДК, УП, ПП и экзамене (квалификационном).

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Выбор способов решения задач профессиональной деятельности	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Отбирать и использовать информацию для решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Использовать различные источники информации, включая электронные.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.	Ориентироваться в профессиональной деятельности, соотносить свои знания с новейшими достижениями в профессии. Определять социальную значимость профессиональной деятельности. Определять перспективы трудоустройства.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Конструктивно взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и руководителями в ходе обучения и при решении профессиональных задач. Четко выполнять обязанности при работе в команде.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской	Ведение устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в

Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.		процессе освоения образовательной программы
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов. Соблюдать правила охраны труда при работе с химическими реактивами.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Знать виды документации, использовать в своей деятельности как на русском языке, так и на иностранном языке.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы