

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

Индустриальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Д.В. Пономаренко
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 27 » 05 2024 г.



Д.В. Пономаренко
(подпись) (И. О. Фамилия)

« 28 » 08 2024 г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » ____ 20__ г.

(подпись) (И. О. Фамилия)

« ____ » ____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессиональный
модуль:

**Лабораторный контроль качества и безопасности сырья,
полуфабрикатов и готовой продукции для химических
отраслей (по выбору)**

Индекс:

ПМ.02

Профессия:

18.01.34 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 составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 860 от 15.11.2023

Разработчик Иванцова 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>16.05.2024</u> № <u>05</u>	<u>Иванцова Т.А.</u> И.В.	<u>Иванцова</u>	Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Рябева</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Рябева

А. Н. Рябева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	4
2. Результаты освоения профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	6
3. Структура и содержание профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	8
4. Условия реализации программы профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	17
5. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей	20

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее – рабочая программа) – является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии СПО 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям).

в части освоения вида деятельности (ВД): лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей (по выбору).

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

С целью освоения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся должен:

иметь практический опыт:

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

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического и физико-химического анализа;
- осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического и физико-химического анализа;
- собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;
- наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания;
- осуществлять химический и физико-химический анализ;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- осуществлять контроль стабильности градуировочных характеристик;
- осуществлять контроль сходимости и воспроизводимости результатов анализа;
- осуществлять построение контрольных карт;
- применять специальное программное обеспечение;

- оформлять рабочую документацию

знать:

- назначение, классификацию, требования к химико-аналитическим лабораториям;
- классификацию и характеристики химических и физико-химических методов анализа;
- основы выбора методики проведения анализа;
- нормативную документацию на выполнение анализа химическими и физико-химическими методами;
- государственные стандарты на выполняемые анализы, химическими и физико-химическими методами и товарные продукты по обслуживаемому участку;
- свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования;
- основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ химическими и физико-химическими методами;
- правила эксплуатации приборов и установок;
- методик контроля качества анализов;
- показатели качества продукции;
- методов статистической обработки результатов анализа;
- правила калибровки мерной посуды и приборов;
- правила построения градуировочных характеристик;
- правила построения контрольных карт;
- правила ведения рабочей документации.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы:

всего – 1192 часа, в том числе:

для очной формы обучения:

учебная нагрузка обучающегося по МДК – 670 часов, включая:

- аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 602 часа;
- самостоятельная работа обучающегося – 68 часов.

учебная и производственная практики – 504 часа;

консультации – 6 часов;

самостоятельная подготовка к экзамену – 6 часов;

промежуточная аттестация – 6 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

Результатом освоения рабочей программы профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей является формирование у обучающихся профессиональными (ПК) и общих (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
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 электрохимический 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.
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 правовой и 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	ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных 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. 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК. 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

3.1. Тематический план профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля*	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)							Практика		Консультация	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная, часов	Производственная, часов			
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
ПК.2.1 – ПК. 2.6	МДК 02.01. Проведение отбора проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	192	172	68		20								
	Раздел 2. Проведение химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	192	172	68		20								
	Раздел 3. Проведение физико-химического	144	128	56		16								

* Раздел профессионального модуля – часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций. Раздел профессионального модуля может состоять из междисциплинарного курса или его части и соответствующих частей учебной и производственной практик. Наименование раздела профессионального модуля должно начинаться с отлагательного существительного и отражать совокупность осваиваемых компетенций, умений и знаний.

	анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции													
	Раздел 4. Проведение электроаналитического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	142	130	58		12								
	Учебная практика	72									72			
	Производственная практика (по профилю специальности)	432									432			
	Консультация	6										6		
	Самостоятельная работа	6											6	
	Промежуточная аттестация	6												6
Всего:		1192	602	250		68				72	432	6	6	6

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей

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
1	2	3
МДК.02.01 Проведение отбора проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.	4 семестр	36/28/12

Тема 1. 1 Отбор проб различных веществ	Содержание	
	1. Общие требования к отбору проб. Требования к оборудованию для отбора проб.	8
	2. Подготовка проб к хранению. Требования к оформлению результатов отбора проб. Транспортирование проб.	10
	3. Приемка проб в лаборатории.	8
	4. Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб.	10
	Практическая работа 1 Подготовка сосудов для отбора проб.	10
	Практическая работа 2 Заполнение документации при отборе проб.	10
	Практическая работа 3 Заполнение акта при сдаче пробы на анализ в лабораторию	8
	Самостоятельная работа 1 Подготовка докладов с презентацией по теме: Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб.	12
	5 семестр	32/20/4
	Содержание	
	1. Практические навыки при отборе проб пресноводных вод из рек и из атмосферных осадков.	6
	2. Объем пробы, необходимый для анализа. Сосуды для отбора и хранения проб. Приборы и приспособления для отбора проб.	6
	3. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб. Заполнение актов.	6
	4. Практические навыки при отборе проб питьевой воды. Объем пробы, необходимый для анализа.	4
	5. Сосуды для отбора и хранения проб. Приборы и приспособления для отбора проб.	4
	6. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб. Заполнение актов	6
	Практическая работа 4 Подготовка сосудов для отбора проб из рек и из атмосферных осадков.	8
	Практическая работа 5 Заполнение актов при отборе проб пресноводных вод	6

	Практическая работа 6 Заполнение акта при сдаче пробы на анализ в лабораторию	6
	Самостоятельная работа 2 Подготовка рефератов по теме подготовки проб природных вод и атмосферных осадков	4
	6 семестр	36/20/4
	Содержание	
	1. Практические навыки при отборе проб сточной воды.	8
	2. Объем пробы, необходимый для анализа. Сосуды для отбора и хранения проб.	8
	3. Приборы и приспособления для отбора проб.	8
	4. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб.	6
	5. Заполнение актов	6
	Практическая работа 7 Подготовка сосудов для отбора проб сточной воды.	10
	Практическая работа 8 Заполнение актов при отборе проб сточных вод	10
	Самостоятельная работа 3 Составить технологическую карту полного цикла от отбора проб до составления актов	4
МДК 02.02 Проведение химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	4 семестр	36/28/12
Тема 2.1 Гравиметрический метод анализа	Содержание	
	1. Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.	2
	2. Произведение растворимости. Условия образования осадка.	2
	3. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме.	2
	4. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	2

	5. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.	4
	6. Расчет навески. Взятие навески двумя способами.	2
	7. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.	2
	8. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	4
	9. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Метод квартования.	2
	10. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части.	4
	11. Фильтры используемые в гравиметрическом методе	2
	12. Способы фильтрования: при атмосферном давлении, при уменьшенном давлении, горячее фильтрование.	2
	13. Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации	2
	14. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода.	2
	15. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	2
	Практическая работа 9 Складывание фильтров различными способами	4
	Практическая работа 10 Взятия навески методом квартования	6
	Практическая работа 11 Сборка установок фильтрования	4
	Практическая работа 12 Расчет навески и осадителя (решение задач)	6
	Практическая работа 13 «Определение механических примесей в поваренной соли».	4
	Практическая работа 14 «Определение сухого остатка в питьевой воде».	4
	Самостоятельная работа 4 Сделать зарисовки способов фильтрования	4
	Самостоятельная работа 5 Решение задач на расчет навески и осадителя.	4
	Самостоятельная работа 6 Оформление журнала гравиметрических определений, запись результатов	4
	5 семестр	32/20/4

Тема 2.2 Титриметрический анализ	Содержание	
	1. Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода.	4
	2. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.	6
	3. Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования. Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе.	4
	4. Метод нейтрализации. Выбор индикатора.	6
	5. Окислительно-восстановительное титрование.	4
	6. Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование.	4
	7. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.	4
	Практическая работа 15 Технологическая карта. Определение концентрации гидроксида по стандартному раствору щавелевой кислоты Индикаторы: фенолфталеин и метилоранж	6
	Практическая работа 16 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора трилола Б по точно взвешенной навеске.	4
	Практическая работа 17 Технологическая карта. Приготовление аммиачно-буферного раствора.	6
	Практическая работа 18 Технологическая карта. Приготовление индикатора Эриохром черный Т .(сухой и в растворе)	4
	Самостоятельная работа 7 Составить тест «титриметрические методы анализа»	4
	6 семестр	36/20/4
	1. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.	4
2. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа.	4	
3. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт.	4	
4. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу.	8	
5. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов.	6	
6. Способы приготовления стандартных растворов. Использование фиксаналов, ГСО.	6	
7. Журнал учета приготовления титрованных растворов.	4	
Практическая работа 19 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора Трилона Б из фиксанала	4	

	Практическая работа 20 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора из ГСО.	2
	Практическая работа 21 Технологическая карта. Определение поправочного коэффициента к концентрации Трилона Б по щавелевой кислоте метолом отдельных навесок.	4
	Практическая работа 22 Технологическая карта. Определение щелочности в питьевой воде»	4
	Практическая работа 23 Решение задач. Определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую	6
	Самостоятельная работа 8 Решение задач. Определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую	4
МДК 02.03 Проведение физико-химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	4 семестр	36/26/10
Тема 3.1 Инструментальные методы анализа	Содержание 1. Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. 2. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа. 3. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. 4. Классификация физико-химических методов анализа. 5. Оптические методы. 6. Электрохимические методы. 7. Хроматографические методы. 8. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. 9. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала. 10. Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика. 11. Метод молярного свойства. 12. Метод добавок. 13. Метод косвенных измерений. Кривые титрования.	2 2 2 2 4 4 4 2 2 4 2 2 4

	Практическая работа 24 Построение градуировочного графика на миллиметровке	6
	Практическая работа 25 Построение градуировочного графика в XL	6
	Практическая работа 26 Ознакомление с многофункциональным измерителем качества воды Waterliner – WMM-97	8
	Практическая работа 27 Ознакомление с спектрофотометром UNICO модель 2800	6
	Самостоятельная работа 9 Составить тест «Инструментальные методы анализа»	6
	Самостоятельная работа 10 Характеристики инструментальных методов анализа (достоинство и недостатки)	4
	5 семестр	14/12/0
Тема 3.2 Фотометрический анализ	Содержание	
	1. Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения.	2
	2. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения.	2
	3. Спектры поглощения. Вращательные спектры. Колебательные спектры. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Основные узлы фотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света.	2
	4. Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ.	2
	5. Правила работы на фотометре и спектрофотометре.	2
	6. Построение градуировочного графика. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя.	2
	7. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.	2
	Практическая работа 28 Технологическая карта. Определение длины волны.	4
	Практическая работа 29 Технологическая карта. Определение толщину светопоглощающего слоя (кювета)	4

	Практическая работа 30 Технологическая карта. «Определение общего содержания железа в воде питьевой фотометрическим методом»	4
	6 семестр	22/18/6
Тема 3.3 Хроматографический анализ	Содержание	
	1. Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы.	2
	2. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.	4
	3. Элюэнтная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюэционные характеристики.	4
	4. Газовая хроматография. Хроматографические колонки и детекторы газовой хроматографии. Основные узлы приборов газовой хроматографии.	4
	5. Жидкостная адсорбционная хроматография, колонки и детекторы. Основные узлы приборов жидкостной хроматографии.	4
	6. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов хроматографических определений	4
	Практическая работа 31 Принцип работы хроматографа. Схема.	6
	Практическая работа 32 Схема выбора метода хроматографического исследования	6
	Практическая работа 33 Разделение смеси ионов меди и железа с помощью бумажной хроматографии	6
	Самостоятельная работа 11 Тест «Хроматографический метод анализа»	6
МДК 02.04 Проведение электроаналитического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	4 семестр	36/28/8
Тема 4.1 Потенциометрический анализ	Содержание	
	1. Электродный потенциал. Уравнение Нернста.	2
	2. Схема установки для потенциометрических определений. Стандартный гальванический элемент. Исследуемый гальванический элемент.	4
	3. Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода.	4
		4

	4. Металлические электроды первого и второго рода. Мембранные электроды. Электроды сравнения. Диффузионный потенциал.	
	5. Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе.	2
	6. Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала.	4
	7. Измерение pH. Стекланный электрод.	4
	8. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды.	4
	9. Жидкостные ионоселективные электроды.	4
	10. Метод градуировочного графика.	4
	Практическая работа 34 Технологическая карта. Порядок работы на pH - метре	4
	Практическая работа 35 Определение электропроводности дистиллированной и водопроводной воды»	12
	Практическая работа 36 «Градуировка pH-метра и определение pH водопроводной воды»	12
	Самостоятельная работа 12 Тест. Электроды потенциометрического метода и их назначение.	8
	5 семестр	14/12/0
	1. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования	4
	2. Автоматическое титрование. Практическое применение метода.	4
	3. Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки pH-метра.	4
	4. Оформление результатов потенциометрических определений	2
	Практическая работа 37 Настройка прибора по буферным растворам.	4
	Практическая работа 38 Определение значения pH с помощью стеклянного электрода	4
	Практическая работа 39 Потенциометрическое титрование сильных и слабых кислот, Определение смеси кислот.	4
	6 семестр	22/18/4
Тема 4.2 Рефрактометрия	Содержание	
	1. Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления.	2
	2. Аддитивность молярных рефракций. Принципиальная схема рефрактометра.	4
	3. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе.	4

	4. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления.	4
	5. Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе.	4
	6. Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки	4
	Практическая работа 40 Технологическая карта. Порядок работы на рефрактометре.	6
	Практическая работа 41 «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	6
	Практическая работа 42 «Определение показателя преломления жидкости»	6
	Самостоятельная работа 13 Тест. Рефрактометрия	4
Самостоятельная работа		252
Виды работ: Тест. Рефрактометрия Тест. Электроды потенциометрического метода и их назначение. Тест «Хроматографический метод анализа» Тест «Инструментальные методы анализа» Характеристики инструментальных методов анализа (достоинство и недостатки) Решение задач. Определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую. Тест «титриметрические методы анализа» Сделать зарисовки способов фильтрования. Решение задач на расчет навески и осадителя. Оформление журнала гравиметрических определений, запись результатов.		
Учебная практика		72
Виды работ: Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте. Приготовление серии стандартных растворов для построения калибровочного графика на миллиметровке и в XL Подобрать оптимальную длину волны.		
Производственная практика		432

<p>Виды работ:</p> <p>Ознакомление и приобретение практических навыков с проведением гравиметрического метода анализа: определение сухого остатка , взвешенных веществ, содержание общих примесей в природных и очищенных сточных водах.</p> <p>Приобретение навыков при определении поправочного коэффициента гидроксида методом отдельных навесок по щавелевой кислоте (по янтарной). Приготовление индикатора фенолфталеина.</p> <p>Приобретение навыков при проведении определения процентного содержания никеля в кристаллогидрате хлорида никеля комплексонометрическим методом.</p> <p>Приобретение навыков при определении массовой концентрации меди в пробе дифференциально-фотометрическим методом.</p> <p>Подобрать оптимальную длину волны и толщину кюветы. Обработка результатов. Сходимость результатов.</p> <p>Приобретение навыков при определении содержания сахара в водном растворе рефрактометрическим методом.</p> <p>Приобретение навыков при проведении потенциометрических методов анализа на многофункциональном измерителе воды: рН(водородный показатель), электропроводность, количество растворенных твердых частиц, солесодержание, содержание растворенного кислорода, содержание общего кислорода, температуры.</p> <p>Калибровка прибора. Оформление результатов.</p>	
Консультации	6
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6
ВСЕГО	1192

Освоение ПМ может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с локальными нормативными актами университета.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПО ПМ.02 ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия: учебных кабинетов – кабинет химических дисциплин; лабораторий – лаборатория химии (кабинет № 415); лаборатория химии (кабинет № 416).

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета – кабинет химических дисциплин:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- ноутбуки – 5 шт;
- проектор;
- интерактивная доска;
- лабораторные стенды для практических работ;
- справочные стенды;
- учебно-методическая документация.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Лаборатория химии, № 415:

- посадочные места для обучающихся;
- вытяжные шкафы;
- шкафы для реагентов с вытяжкой;
- шкаф стеклянный для химической посуды и документов;
- столы островные;
- столы пристенные;
- стол преподавателя;
- стол для весов;
- мойки;
- ноутбук – 2 шт.
- пробирки, планшеты, бумага индикаторная, бумага фильтровальная, спички;
- стеклянные палочки, газоотводная трубка со стеклянным наконечником, колба Вюрца, колбы конические, штатив лабораторный; - реактивы: спирт этиловый, сера элементарная, натрия сульфид, натрия сульфит, раствор йода, перекись водорода, кислота азотная, кислота серная, родонит калия, магний, цинк, железо
- аппарат для ректификации;

- столы титровальные;
- лабораторная посуда;
- таблица Менделеева,
- таблица растворимости;
- РН-метр;
- прибор для изучения скорости реакции;
- водяная баня;
- щипцы;
- нефть сырая;
- коллекция «Продукты нефтепереработки»;
- коллекция «Каменный уголь»;
- учебно-методическая документация.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: Лаборатория химии, № 416:

- посадочные места для обучающихся;
- вытяжные шкафы;
- шкафы для реагентов с вытяжкой;
- шкаф стеклянный для химической посуды и документов;
- столы островные;
- столы пристенные;
- стол преподавателя;
- стол для весов;
- мойки;
- ноутбук – 2 шт;
- пробирки, планшеты, бумага индикаторная, бумага фильтровальная, спички;
- стеклянные палочки, газоотводная трубка со стеклянным наконечником, колба Вюрца, колбы конические, штатив лабораторный; - реактивы: спирт этиловый, сера элементарная, натрия сульфид, натрия сульфит, раствор йода, перекись водорода, кислота азотная, кислота серная, родонит калия, магний, цинк, железо;
- аппарат для ректификации;
- столы титровальные;
- лабораторная посуда;
- таблица Менделеева,
- таблица растворимости;
- рН-метр;
- прибор для изучения скорости реакции;
- водяная баня;
- щипцы;
- нефть сырая;
- коллекция «Продукты нефтепереработки»;
- коллекция «Каменный уголь»;
- учебно-методическая документация.

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

- справочная система КонсультантПлюс;
- офисный пакет Microsoft Office.

Реализация рабочей программы профессионального модуля предполагает обязательное прохождение практики.

Практика реализуется в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Практика обучающихся проводится в соответствии с рабочей программой и локальными нормативными актами университета.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/ или электронные образовательные и информационные ресурсы:

- Аналитическая химия: учебник / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова [и др.]. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 394 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-019473-8. – Текст: электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2084155>

- 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.ru/catalog/product/1940916>

- Игнатова, Г. А. Отбор проб воды для лабораторного исследования: Методические указания/Г. А. Игнатова; Ухтинский государственный технический университет, Индустриальный институт (среднего профессионального образования). - Ухта: Изд-во Ухтинского государственного технического университета, 2018. – 14 с. – Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/book/28268> 45 экз.

- 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование: [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/101615>

- 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>

• Гавриченко, С. С. Аналитическая химия: учебное пособие / С. С. Гавриченко. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. – 199 с. – ISBN 978-985-7234-69-1. – Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование. – Режим доступа: <https://profspo.ru/books/134126>

• 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 // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. – Режим доступа: <https://profspo.ru/webreader/web/viewer.php?publicationId=books/87269>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- СПС Консультант Плюс;
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРЬЯ, ПОЛУФАБРИКАТОВ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ ХИМИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ

5.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения текущего контроля успеваемости (перечислить все формы и виды текущего контроля успеваемости, например – оценивание практических работ, лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований и т. д.) и промежуточной аттестации.

Итоговой формой промежуточной аттестации по профессиональному модулю является экзамен по модулю.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
--	--	---

<p>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).</p>	<p>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.</p>	<p>Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.</p>
<p>ПК 2.2 Проводить отбор проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с техническими регламентами (в зависимости от отрасли).</p>	<p>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;</p>	<p>Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.</p>
<p>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.</p>	<p>Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты; Демонстрирует умения оценивать и документировать результаты анализов.</p>	<p>Текущий контроль : -устный опрос; -лабораторные работы; -практические работы; Промежуточный контроль дифференцированный зачет экзамен.</p>

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.		

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	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

выполнения задач профессиональной деятельности.		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 Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Ведение устной и письменной коммуникации на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в 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.08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.		
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	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

5.2. Структура и примерное содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации по ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей

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

Промежуточной аттестацией по ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей является экзамен по модулю.

Содержание заданий для экзамена по модулю определяется в соответствии с рабочей программой профессиональному модулю «Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для

химических отраслей» и ориентировано на требования к результатам её освоения.

Экзамен по модулю ПМ.02 проводится письменно в форме теста.

Тест 3 варианта по 30 вопросов.

На подготовку к ответу отводится 45 минут.

Перечень тематики вопросов к экзамену по модулю:

1. Правила техники безопасности.
2. Охрана труда и техника безопасности.
3. Инструкция по расследованию и учету происшедших несчастных случаев.
4. Оказание первой помощи при несчастных случаях в химической лаборатории.
5. Химическая лаборатория и ее оснащение (оборудование и приборы и их назначение).
6. Химическая посуда и ее назначение:
 - Общего назначения
 - Специального назначения
 - Мерная посуда
 - Вспомогательные приспособления.
7. Подготовительные работы при использовании, при мытье и сушки лабораторной посуды различного типа
8. Основные лабораторные операции:
 - Ознакомление и приобретение практических навыков с основными лабораторными операциями:
 - Ручное и механическое измельчение твердых веществ.
 - Экстракция и высаливание (в системе жидкость- жидкость)-извлечение вещества, растворенного в жидкости другой жидкостью
 - Прямая перегонка и ректификация
 - Возгонка (сублимация) веществ
 - Выпаривание, упаривание растворов.
 - Нагревание и прокаливание.
 - Сушка и охлаждение.
 - Простое фильтрование и под вакуумом. Центрифугирование.
 - Взвешивание на аналитических весах.

Критерии оценивания знаний при выполнении тестовых заданий промежуточной аттестации

Шкала оценивания при тестировании:

«отлично» - 91-100 % правильных ответов;

«хорошо» - 71-90 % правильных ответов;

«удовлетворительно» - 50-70% правильных ответов;

«неудовлетворительно» - 49% и меньше правильных ответов.