

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

Индустириальный институт (СПО)



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)

Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)
« 27 » 05 2024 г.



Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)
« 28 » 08 2024 г.



Д. В. Полишвайко
(подпись) (И. О. Фамилия)
« 23 » 05 2025 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 Шкатова 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>Молякин</u> Н.В.	<u>mol</u>	Протокол от <u>23.05.2024</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Ряб</u>
Протокол от <u>14.05.2025</u> № <u>07</u>	<u>Молякин</u> Н.В.	<u>mol</u>	Протокол от <u>22.05.2025</u> № <u>06</u>	<u>Рябева А.Н.</u>	<u>Ряб</u>
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		
Протокол от _____ № _____			Протокол от _____ № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

Ряб

А. Н. Рябева

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

в части освоения основного 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

Цели профессионального модуля:

- освоение основного вида деятельности лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей (по выбору);
- освоение общих и профессиональных компетенций.

1.3. Планируемые результаты освоения профессионального модуля ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей

С целью освоения видов деятельности и соответствующих профессиональных компетенций 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.

Результатом освоения профессионального модуля ПМ.02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей (по выбору) является формирование у обучающихся профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций:

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	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

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

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

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования частей профессионального модуля	Всего часов	Учебная деятельность обучающегося по МДК						Практика		Консультация	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация
			Учебные занятия обучающегося		Курсовая работа (проект), часов	Самостоятельная работа обучающегося, час	Консультация	Промежуточная аттестация	Учебная, час	Производственная, час			
			Лекция, час	лабораторные и практические занятия, час									
ПК.2.1 – ПК. 2.6	МДК 02.01. Проведение химических и физико-химических анализов	418	102	272		44							
	МДК 02.02 Проведение отбора проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	192	80	76		36							
	Учебная практика	216							216				
	Производственная практика	252								252			
	Консультация к экзамену	6									6		
	Самостоятельная работа	6										6	

	по подготовке к экзамену												
	Промежуточная аттестация в форме Экзамена по модулю	6											6
Всего:		1096	182	348		80			216	252	6	6	6

2.2. Тематический план и содержание обучения по профессиональному модулю ПМ. 02 Лабораторный контроль качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции для химических отраслей

Наименование разделов междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов
	4 семестр	
МДК.02.01 Проведение отбора проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.		418
Раздел 1 Основы отбора проб		40/90/22
Тема 1. 1 Отбор проб различных веществ	Содержание учебного материала	
	1. Отбор проб: теория, практика и нормативное регулирование.	4
	2. Общие требования к отбору проб. Требования к оборудованию для отбора проб.	8
	3. Подготовка проб к хранению. Требования к оформлению результатов отбора проб. Транспортирование проб.	10
	4. Приемка проб в лаборатории.	8
	5. Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб.	10
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 1 Определение представительности пробы: практическое сравнение различных методов отбора.	2
	Практическое занятие № 2 Оценка погрешностей при отборе проб и методы их минимизации.	2
	Практическое занятие № 3 Практическое изучение оборудования для отбора проб: выбор и применение в зависимости от объекта.	2
	Практическое занятие № 4 Калибровка и обслуживание оборудования для отбора проб.	2
	Практическое занятие № 5 Определение пригодности тары для отбора и хранения различных типов проб.	2
	Практическое занятие № 6 Практическое сравнение различных способов очистки тары для отбора проб.	2

	Практическое занятие № 7 Отбор проб с использованием различных типов пробоотборников (ковши, трубки, пипетки и т.д.).	2
	Практическое занятие № 8 Подготовка и использование пробоотборников для стерильного отбора проб.	2
	Практическое занятие № 9 Практическое применение мер предосторожности при работе с опасными веществами.	2
	Практическое занятие № 10 Разработка плана отбора проб для конкретного объекта (например, партия зерна, сточные воды).	2
	Практическое занятие № 11 Отбор проб жидкостей из резервуаров различной формы и размера.	2
	Практическое занятие № 12 Отбор проб проточных жидкостей (воды, молоко, напитки).	2
	Практическое занятие № 13 Отбор проб вязких жидкостей (масла, кремы, пасты).	2
	Практическое занятие № 14 Отбор проб эмульсий и суспензий: обеспечение гомогенности пробы.	2
	Практическое занятие № 15 Отбор проб жидкостей, содержащих летучие компоненты.	2
	Практическое занятие № 16 Отбор проб для определения микробиологических показателей в жидких средах.	2
	Практическое занятие № 17 Отбор проб питьевой воды из различных источников (водопровод, колодец).	2
	Практическое занятие № 18 Отбор проб сточных вод: учет особенностей состава и загрязнений.	2
	Практическое занятие № 19 Отбор проб нефтепродуктов: учет расслоения и загрязнений.	2
	Практическое занятие № 20 Отбор проб молока и молочных продуктов: учет особенностей состава и хранения.	2
	Практическое занятие № 21 Отбор проб сыпучих материалов (зерно, мука, сахар, соль).	2
	Практическое занятие № 22 Отбор проб штучных изделий (конфеты, таблетки, овощи, фрукты).	2
	Практическое занятие № 23 Отбор проб твердых материалов с поверхности (грунт, металлы).	2
	Практическое занятие № 24 Отбор проб замороженных продуктов.	2
	Практическое занятие № 25 Отбор проб кормов для животных.	2
	Практическое занятие № 26 Отбор проб удобрений.	2
	Практическое занятие № 27 Отбор проб почвы: учет глубины и места отбора.	2

	Практическое занятие № 28 Отбор проб строительных материалов (цемент, песок, щебень).	2
	Практическое занятие № 29 Отбор проб лекарственных средств в твердой форме.	2
	Практическое занятие № 30 Отбор проб косметических средств в твердой форме.	2
	Практическое занятие № 31 Отбор проб воздуха рабочей зоны.	2
	Практическое занятие № 32 Отбор проб атмосферного воздуха.	2
	Практическое занятие № 33 Отбор проб промышленных выбросов.	2
	Практическое занятие № 34 Отбор проб газов из емкостей под давлением.	2
	Практическое занятие № 35 Отбор проб газов для газохроматографического анализа.	2
	Практическое занятие № 36 Правильное заполнение акта отбора проб.	2
	Практическое занятие № 37 Маркировка проб: разработка системы маркировки.	2
	Практическое занятие № 38 Подготовка проб к транспортировке: упаковка, температурный режим.	2
	Практическое занятие № 39 Методы консервации проб для различных видов анализов.	2
	Практическое занятие № 40 Определение срока хранения проб в зависимости от типа вещества и анализа.	2
	Практическое занятие № 41. Разработка журнала учета проб. Заполнение акта при сдаче пробы на анализ в лабораторию.	2
	Практическое занятие № 42. Оценка влияния условий хранения на результаты анализа.	2
	Практическое занятие № 43 Составление протокола отбора проб.	2
	Практическое занятие № 44 Оформление результатов отбора проб.	2
	Практическое занятие № 45 Создание базы данных по отобраным пробам.	2
	Самостоятельная работа при изучении раздела 1.	22
	1. Подготовка докладов с презентацией по теме «Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб».	
	2. Разработка и оформление стандартной операционной процедуры (СОП) для отбора проб конкретного вещества (питьевая вода, сточные воды, зерно, почва, воздух рабочей зоны, лекарственное средство, нефть, нефтепродукты на выбор студента).	
	3. Анализ нормативной документации (ГОСТ, ISO) на отбор проб определенного вида продукции. Сравнительный анализ требований различных стандартов.	
	4. Составление сравнительной таблицы «Методы консервации проб для различных видов анализов и определяемых	

показателей».		
5. Разработка проекта системы маркировки и учета проб в лаборатории. Включает принципы кодирования, выбор носителей информации (этикетки, штрих-коды, QR-коды), требования к хранению информации.		
6. Проведение мини-исследования «Влияние различных факторов (температура, освещение, время) на стабильность пробы определенного вещества (на выбор студента)». Подготовка отчета с результатами исследования.		
	5 семестр	24/60/10
	Содержание	
	1. Практические навыки при отборе проб пресноводных вод из рек и из атмосферных осадков.	6
	2. Объем пробы, необходимый для анализа.	4
	3. Сосуды для отбора и хранения проб. Приборы и приспособления для отбора проб.	4
	4. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб. Заполнение актов.	6
	5. Практические навыки при отборе проб питьевой воды.	4
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 46 Определение точки отбора. Выбор репрезентативных точек отбора на реке (по глубине, ширине русла). Оценка влияния факторов окружающей среды (осадки, стоки).	2
	Практическое занятие № 47 Отбор проб поверхностных вод с использованием различных пробоотборников: ковш, батометр, трубка. Сравнение результатов.	2
	Практическое занятие № 48 Отбор проб донных отложений. Использование дночерпателей. Определение необходимой глубины отбора.	2
	Практическое занятие № 49 Отбор проб для определения растворенного кислорода. Особенности методики, фиксация кислорода на месте отбора.	2
	Практическое занятие № 50 Отбор проб для микробиологического анализа. Соблюдение стерильности, транспортировка в специальных контейнерах.	2
	Практическое занятие № 51 Отбор проб атмосферных осадков. Использование осадкомеров различного типа. Учет сухих и мокрых выпадений.	2
	Практическое занятие № 52 Определение объема пробы для различных видов анализов. Органолептические показатели, химический состав, микробиология. Расчет необходимого объема.	2
	Практическое занятие № 53 Изучение влияния времени суток и погодных условий на состав воды. Отбор проб в разное время дня и при различных погодных условиях.	2

	Практическое занятие № 54 Отбор проб воды вблизи промышленных предприятий. Определение возможных источников загрязнения, выбор точек отбора.	2
	Практическое занятие № 55 Оценка качества воды органолептическим методом непосредственно на месте отбора. Определение запаха, цвета, прозрачности.	2
	Практическое занятие № 56 Практическое определение необходимого объема пробы. Расчет объема в зависимости от анализируемых параметров.	2
	Практическое занятие № 57 Подготовка различных типов сосудов для отбора и хранения проб. Стекланные, пластиковые, полиэтиленовые. Выбор материала в зависимости от целей анализа.	2
	Практическое занятие № 58 Очистка и дезинфекция сосудов. Использование различных методов (кислотная обработка, автоклавирование).	2
	Практическое занятие № 59 Изучение конструкций пробоотборников для различных целей. Погружные насосы, автоматические пробоотборники.	2
	Практическое занятие № 60 Сборка и разборка пробоотборных устройств. Практическое занятие по обслуживанию оборудования.	2
	Практическое занятие № 61 Использование перчаток, масок и других средств индивидуальной защиты. Отработка навыков работы в защитной одежде.	2
	Практическое занятие № 62 Сравнение различных типов пробоотборников. Преимущества и недостатки каждого типа. Выбор оптимального варианта.	2
	Практическое занятие № 63 Проверка герметичности сосудов для хранения проб. Использование различных методов (водяная баня, вакуум).	2
	Практическое занятие № 64 Определение пригодности сосудов для хранения проб различных веществ. Стойкость к химическим веществам, адсорбция.	2
	Практическое занятие № 65 Оценка влияния материала сосуда на результаты анализа. Сравнение результатов анализа воды, хранящейся в сосудах из разных материалов.	2
	Практическое занятие № 66 Консервация проб для определения различных показателей. Добавление кислот, щелочей, солей. Расчет необходимых концентраций.	2

	Практическое занятие № 67 Изучение методов консервации для различных типов проб. Особенности консервации проб для микробиологического, химического и радиологического анализа.	2
	Практическое занятие № 68 Практическое применение различных консервантов. Определение оптимального консерванта для конкретного анализа.	2
	Практическое занятие № 69 Правила транспортировки проб. Обеспечение температурного режима, предотвращение утечек.	2
	Практическое занятие № 70 Оформление сопроводительной документации. Заполнение актов отбора проб, описей, транспортных накладных.	2
	Практическое занятие № 71 Условия хранения проб: температура, освещение, влажность. Влияние на стабильность проб.	2
	Практическое занятие № 72 Сроки хранения проб для различных видов анализов. Определение максимального срока хранения, после которого результаты анализа могут быть искажены.	2
	Практическое занятие № 73 Разработка системы учета и хранения проб в лаборатории. Регистрация, маркировка, размещение в холодильнике или архиве.	2
	Практическое занятие № 74 Составление акта отбора проб с подробным описанием места отбора, методов консервации и транспортировки. Разработка формы акта, отвечающей требованиям нормативной документации.	2
	Практическое занятие № 75 Практическое заполнение акта при сдаче пробы на анализ в лабораторию. Оформление всех необходимых реквизитов, подписи ответственных лиц.	2
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методическое пособие по отбору проб пресноводных вод из рек. Создание методического пособия (электронного или печатного) с подробными инструкциями и иллюстрациями. 2. Виртуальная экскурсия на пункт отбора проб атмосферных осадков. Создание мультимедийной презентации или видеоролика, имитирующего посещение пункта отбора проб атмосферных осадков. 3. Сравнительный анализ методов отбора проб пресноводных вод. Эссе со сравнительным анализом различных методов отбора проб пресноводных вод. 4. Тест по технике безопасности при отборе проб воды. Разработка теста для проверки знаний по технике безопасности при отборе проб воды. 5. Подготовка к дебатам «Автоматический или ручной отбор проб воды. Что лучше?» Подготовка аргументов “за” и “против” автоматического и ручного отбора проб. 		10

	6 семестр	36/122/12
	Содержание	
	1. Автоматизированные системы отбора проб сточных вод: мониторинг, управление и перспективные технологии.	2
	2. Практические навыки при отборе проб сточной воды.	8
	3. Объем пробы, необходимый для анализа. Сосуды для отбора и хранения проб.	8
	4. Приборы и приспособления для отбора проб.	6
	5. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб.	6
	6. Заполнение актов	6
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 76 Определение точек отбора проб сточных вод. Выбор мест отбора на очистных сооружениях, промышленных предприятиях, в коллекторах.	2
	Практическое занятие № 77 Отбор точечных проб сточных вод. Отработка техники отбора с использованием различных пробоотборников (ковши, трубки, батометры).	2
	Практическое занятие №78 Отбор объединенных проб сточных вод. Расчет количества точечных проб и интервалов отбора для составления объединенной пробы.	2
	Практическое занятие № 79 Отбор пропорциональных проб сточных вод. Использование пробоотборников, обеспечивающих отбор проб пропорционально расходу сточных вод.	2
	Практическое занятие № 80 Отбор проб сточных вод для определения различных показателей: БПК, ХПК, взвешенные вещества, нефтепродукты, тяжелые металлы, микробиологические показатели.	2
	Практическое занятие № 81 Отбор проб сточных вод в различных условиях: открытые каналы, закрытые трубопроводы, емкости.	2
	Практическое занятие № 82 Отбор проб осадка сточных вод. Определение точек отбора, выбор пробоотборников, техника отбора.	2
	Практическое занятие № 83 Оценка визуальных характеристик сточных вод на месте отбора: цветность, мутность, запах, наличие пены и осадка.	2
	Практическое занятие № 84 Измерение температуры и pH сточных вод на месте отбора. Использование термометров и pH-метров.	2
	Практическое занятие № 85 Отбор проб сточных вод после различных стадий очистки. Механическая, биологическая, химическая очистка.	2
	Практическое занятие № 86 Отбор проб сточных вод для контроля эффективности работы очистных сооружений. Определение степени очистки по различным показателям.	2
	Практическое занятие № 87 Отбор проб сточных вод при аварийных ситуациях. Выявление	2

	источников загрязнения, определение масштабов аварии.	
	Практическое занятие № 88 Отбор проб сточных вод для контроля сброса в водные объекты. Соблюдение нормативов сброса, определение воздействия на водную экосистему.	2
	Практическое занятие № 89 Особенности отбора проб сточных вод различных отраслей промышленности: пищевая, химическая, металлургическая, нефтеперерабатывающая.	2
	Практическое занятие № 90 Отбор проб ливневых сточных вод. Учет влияния погодных условий, определение загрязнения с дорог и территорий.	2
	Практическое занятие № 91 Определение необходимого объема пробы сточных вод для различных видов анализа. Расчет объема с учетом количества определяемых показателей и чувствительности методов.	2
	Практическое занятие № 92 Выбор материала сосудов для отбора и хранения проб сточных вод: стекло, пластик, полиэтилен. Оценка влияния материала на результаты анализа.	2
	Практическое занятие № 93 Подготовка сосудов для отбора проб сточных вод: очистка, мойка, стерилизация, дезактивация.	2
	Практическое занятие № 94 Проверка чистоты сосудов для отбора проб сточных вод. Определение остаточного загрязнения.	2
	Практическое занятие № 95 Выбор формы и размера сосудов для отбора проб сточных вод. Учет особенностей транспортировки и хранения.	2
	Практическое занятие № 96 Маркировка сосудов с пробами сточных вод.	2
	Практическое занятие № 97 Определение объема пробы для анализа на БПК ₅ . Учет разбавления пробы и необходимого количества кислорода.	2
	Практическое занятие № 98 Определение объема пробы для анализа на нефтепродукты. Учет возможной концентрации и необходимой чувствительности метода.	2
	Практическое занятие № 99 Определение объема пробы для микробиологического анализа. Учет требований стерильности и количества микроорганизмов.	2
	Практическое занятие № 100 Сравнение различных типов сосудов для хранения проб сточных вод. Стекланные бутылки, пластиковые канистры, полиэтиленовые пакеты.	2
	Практическое занятие № 101 Оценка влияния условий хранения на результаты анализа проб сточных вод: температура, освещение, время хранения.	2
	Практическое занятие № 102 Определение оптимального срока хранения проб сточных вод для различных видов анализа. Учет стабильности определяемых показателей.	2
	Практическое занятие № 103 Использование специальных контейнеров для транспортировки проб сточных вод. Обеспечение герметичности и температурного режима.	2
	Практическое занятие № 104 Контроль температуры проб сточных вод при транспортировке и хранении. Использование термометров и термоиндикаторов.	2

	Практическое занятие № 105 Расчет необходимого количества консерванта для стабилизации проб сточных вод в зависимости от объема пробы.	2
	Практическое занятие № 106 Изучение устройства и принципа действия различных типов пробоотборников для сточных вод: поверхностные, глубинные, автоматические.	2
	Практическое занятие № 107 Сборка и разборка пробоотборников. Отработка навыков обслуживания оборудования.	2
	Практическое занятие № 108 Калибровка и проверка работоспособности пробоотборников. Использование контрольных растворов и эталонов.	2
	Практическое занятие № 109 Определение расхода сточных вод с использованием различных приборов: водосливы, лотки, расходомеры.	2
	Практическое занятие № 110 Использование портативных измерительных приборов для определения параметров сточных вод на месте отбора: рН-метры, кондуктометры, оксиметры.	2
	Практическое занятие № 111 Отбор проб сточных вод с использованием погружных насосов. Выбор насоса в зависимости от глубины и вязкости жидкости.	2
	Практическое занятие № 112 Использование автоматических пробоотборников для отбора проб сточных вод по заданному графику. Настройка параметров отбора, контроль работы оборудования.	2
	Практическое занятие № 113 Промывка и очистка пробоотборников после отбора проб сточных вод. Использование специальных растворов и щеток.	2
	Практическое занятие № 114 Техника безопасности при работе с пробоотборным оборудованием. Использование защитных средств, предотвращение травм и поражений электрическим током.	2
	Практическое занятие № 115 Составление графика технического обслуживания пробоотборного оборудования. Планирование регулярных проверок, калибровок и ремонтов.	2
	Практическое занятие № 116 Выбор метода консервации проб сточных вод в зависимости от определяемых показателей: охлаждение, замораживание, добавление химических реагентов.	2
	Практическое занятие № 117 Определение необходимого количества консерванта. Расчет дозировки с учетом объема пробы и концентрации определяемых веществ.	2
	Практическое занятие № 118 Добавление консервантов в пробы сточных вод. Использование пипеток, дозаторов, шприцев.	2
	Практическое занятие № 119 Охлаждение проб сточных вод с использованием льда, холодильников и термоконтейнеров. Обеспечение необходимой температуры.	2
	Практическое занятие № 120 Замораживание проб сточных вод. Использование морозильных камер, обеспечение герметичности сосудов.	2
	Практическое занятие № 121 Упаковка проб сточных вод для транспортировки. Использование специальных контейнеров, исключение утечек и повреждений.	2

	Практическое занятие № 122 Оформление сопроводительной документации при транспортировке проб сточных вод. Опись проб, акт отбора, транспортная накладная.	2
	Практическое занятие № 123 Сроки хранения проб сточных вод для различных видов анализа. Определение максимального времени хранения, после которого результаты могут быть искажены.	2
	Практическое занятие № 124 Условия хранения проб сточных вод в лаборатории: температура, освещение, влажность, защита от воздействия внешних факторов.	2
	Практическое занятие № 125 Регистрация проб сточных вод в журнале учета: дата и время отбора, место отбора, номер пробы, вид анализа, срок хранения.	2
	Практическое занятие № 126 Утилизация остатков проб сточных вод после анализа. Соблюдение требований безопасности и охраны окружающей среды.	2
	Практическое занятие № 127 Изучение формы акта отбора проб сточных вод. Обязательные реквизиты, порядок заполнения.	2
	Практическое занятие № 128 Описание места отбора проб сточных вод в акте: координаты, характеристики объекта, наличие источников загрязнения.	2
	Практическое занятие № 129 Описание метода отбора проб сточных вод в акте: оборудование, процедура, условия.	2
	Практическое занятие № 130 Описание консервации проб сточных вод в акте: реагенты, дозировка, время добавления.	2
	Практическое занятие № 131 Указание даты и времени отбора проб сточных вод в акте. Соблюдение точности и правильности оформления.	2
	Практическое занятие № 132 Указание лиц, ответственных за отбор проб сточных вод в акте: ФИО, должность, подпись.	2
	Практическое занятие № 133 Оформление акта отбора проб сточных вод при наличии замечаний и отклонений. Указание причин отклонений, принятые меры.	2
	Практическое занятие № 134 Регистрация акта отбора проб сточных вод в журнале учета: номер акта, дата регистрации.	2
	Практическое занятие № 135 Передача акта отбора проб сточных вод в лабораторию. Обеспечение сохранности и конфиденциальности информации.	2
	Практическое занятие № 136 Проверка правильности заполнения акта отбора проб сточных вод перед сдачей в лабораторию.	2
	Самостоятельная работа при изучении раздела 1. Разработка методических рекомендаций по выбору места отбора проб сточных вод для различных целей мониторинга. Создание презентации для обучения правильной подготовке сосудов для отбора проб сточных вод. Сравнительный анализ методов консервации проб сточных вод для различных видов анализа. Разработка глоссария терминов и определений, используемых при отборе проб сточных вод.	12

Анализ реальных случаев нарушений при отборе проб сточных вод и их последствий. Создание презентации на тему Автоматизированные системы отбора проб сточных вод: преимущества и недостатки Составить технологическую карту полного цикла от отбора проб до составления актов		
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2
Всего по МДК 02.01.		418
МДК 02.02 Проведение химического анализа состава и параметров сырья, полуфабрикатов и готовой продукции		192
	4 семестр	42/38/20
Раздел 2 Основы гравиметрического анализа		
Тема 2.1 Гравиметрический метод анализа	Содержание	
	1. Введение в гравиметрический анализ: сущность, классификация, место в аналитической химии. Применение гравиметрического анализа в различных областях. Автоматизация гравиметрического анализа.	2
	2. Теоретические основы гравиметрического анализа: растворимость, пересыщение, образование и старение осадков. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.	2
	3. Производство растворимости. Условия образования осадка.	2
	4. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме.	2
	5. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	2
	6. Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.	4
	7. Расчет навески. Взятие навески двумя способами.	2
	8. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.	2
	9. Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.	4
	10. Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Метод квартования.	2
	11. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части.	4
	12. Фильтры используемые в гравиметрическом методе	2
	13. Способы фильтрования: при атмосферном давлении, при уменьшенном давлении, горячее фильтрование.	2

14. Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации	2
15. Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации	2
16. Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации	2
17. Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода.	2
18. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.	2
Практические занятия	
Практическое занятие № 137 Ознакомление с оборудованием и посудой для гравиметрического анализа. Правила работы с оборудованием.	2
Практическое занятие № 138 Приготовление растворов осадителей различной концентрации. Точное взвешивание, растворение, доведение до метки в мерной колбе. Расчет молярной концентрации полученных растворов.	2
Практическое занятие № 139 Выбор фильтра для гравиметрического анализа. Подготовка фильтра к работе.	2
Практическое занятие № 140 Определение растворимости различных веществ. Построение кривых растворимости солей.	2
Практическое занятие № 141 Изучение влияния pH на растворимость. Осаждение гидроксидов металлов при различных значениях pH. Определение оптимального pH для осаждения.	2
Практическое занятие № 142 Осаждение хлорида серебра. Определение потерь при осаждении и фильтровании.	4
Практическое занятие № 143 Осаждение гидроксида алюминия. Промывание осадка для удаления ионов аммония.	2
Практическое занятие № 144 Осаждение фосфата магния. Промывание осадка для удаления ионов аммония и хлорид-ионов.	2
Практическое занятие № 145 Прокаливание осадка на фильтре. Определение оптимальной температуры прокаливания для различных осадков.	2
Практическое занятие № 146 Прокаливание осадка в тигле. Перенос осадка в тигель, высушивание и прокаливание. Определение потерь при прокаливании.	4
Практическое занятие № 147 Определение содержания воды в кристаллогидрате.	4
Практическое занятие № 148 Расчет результатов гравиметрического анализа. Решение задач на расчет содержания определяемого компонента по массе гравиметрической формы и аналитического множителя. Определение аналитического множителя для различных аналитических определений.	4
Практическое занятие № 149 Определение содержания хлорид-ионов в минеральной воде	6

	методом гравиметрического анализа.	
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Подготовка реферата на тему «История развития гравиметрического анализа. Вклад выдающихся ученых». Создание презентации на тему «Органические осадители в гравиметрическом анализе» Решение задач по гравиметрическому анализу различной сложности Составление сравнительной таблицы «Преимущества и недостатки различных методов осаждения». Подготовка отчета по теме «Влияние различных факторов на чистоту осадка в гравиметрическом анализе» Разработка методики гравиметрического определения конкретного компонента в определенном образце		20
	5 семестр	20/20/6
Тема 2.2 Титриметрический анализ	Содержание	
	1. Общая характеристика метода: применение, точность.	2
	2. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе.	2
	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.	2
	6. Осадительное титрование. Комплексометрическое титрование.	2
	7. Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 150. Технологическая карта. Определение концентрации гидроксида по стандартному раствору щавелевой кислоты Индикаторы: фенолфталеин и метилоранж	6
	Практическое занятие № 151 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора трилола Б по точно взвешенной навеске.	4
	Практическое занятие № 152 Технологическая карта. Приготовление аммиачно-буферного раствора.	6
	Практическое занятие № 153 Технологическая карта. Приготовление индикатора Эриохром черный Т (сухой и в растворе)	4
Самостоятельная работа при изучении раздела 2 Составить презентацию на тему История развития титриметрического анализа: от первых титрований до современных автоматизированных систем. Составить таблицу Титриметрические методы анализа по типу реакции. Сравнительный анализ преимуществ и недостатков. Составить тест «Титриметрические методы анализа».		6
	6 семестр	18/18/10

Раздел 3		
	Содержание	
	1. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.	2
	2. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа	2
	3. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт.	2
	4. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу.	4
	5. Коэффициент поправки к концентрации раствора. Расчеты при приготовлении растворов.	4
	6. Способы приготовления стандартных растворов. Использование фиксаналов, ГСО.	2
	7. Журнал учета приготовления титрованных растворов.	2
	Практические занятия	
	Практическое занятие № 154 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора Трилона Б из фиксанала.	2
	Практическое занятие № 155 Технологическая карта. Приготовление стандартного раствора из ГСО.	2
	Практическое занятие № 156 Технологическая карта. Определение поправочного коэффициента к концентрации Трилона Б по щавелевой кислоте метолом отдельных навесок.	4
	Практическое занятие № 157 Технологическая карта. Определение щелочности в питьевой воде»	4
	Практическое занятие № 158 Решение задач. Определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую.	6
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела 2Провести сравнительный анализ методов количественного переноса вещества в титриметрическом анализе: пипетирование и метод отдельных навесок. Дать рекомендации по выбору метода для конкретной задачи (на выбор студента).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Разработка алгоритма и примеры оформления результатов титриметрического анализа в соответствии с требованиями ГОСТ” 2. Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Провести сравнительный анализ использования первичных и вторичных стандартов для различных типов титрования. 3. Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Решение задач на пересчет между различными способами выражения концентрации (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титр по определяемому веществу). 4. Приготовление стандартных растворов. Составить практическое руководство по использованию фиксаналов и ГСО для приготовления стандартных растворов различной концентрации 		10

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	
Всего по МДК. 02.02	192
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ воды. 2. Анализ газов. 3. Анализ металлов и сплавов. 4. Анализ пищевых продуктов. 5. Анализ лекарственных препаратов. 6. Анализ твердого топлива. 7. Анализ нефти и нефтепродуктов. 8. Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте. 9. Приготовление серии стандартных растворов для построения калибровочного графика на миллиметровке и в XL. 10. Подобрать оптимальную длину волны. 	216
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование химического состава вещества; 2. Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов; 3. Контроль качества производственных и сточных вод; 4. Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром; 5. Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами. 6. Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик. 7. Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе; 8. Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия. 9. Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний. 10. Оформление и расчет результатов анализа. <p>Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.</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 щелочи методом отдельных навесок по щавелевой кислоте (по янтарной). Приготовление индикатора фенолфталеина.</p> <p>Приобретение навыков при проведении определения процентного содержания никеля в кристаллогидрате комплексонометрическим методом.</p>	252

Приобретение навыков при определении массовой концентрации меди в пробе дифференциально-фотометрическим методом. Подобрать оптимальную длину волны и толщину кюветы. Обработка результатов. Сходимость результатов. Приобретение навыков при определении содержания сахара в водном растворе рефрактометрическим методом. Приобретение навыков при проведении потенциометрических методов анализа на многофункциональном измерителе воды: pH (водородный показатель), электропроводность, количество растворенных твердых частиц, солесодержание, содержание растворенного кислорода, содержание общего кислорода, температуры. Калибровка прибора. Оформление результатов.	
Консультация к экзамену	6
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6
Промежуточная аттестация в форме экзамена по модулю	6
Всего по ПМ.02	1096

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

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ 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

Требования при реализации программы профессионального модуля:

- учебный кабинет химических дисциплин;
- лаборатория химии.

Оборудование учебного кабинета химических дисциплин и рабочих мест кабинета: посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя, проектор, интерактивная доска, ноутбуки – 5 шт., лабораторные стенды для практических работ, справочные стенды, учебно-методическая документация.

Оборудование лаборатории химии и рабочих мест лаборатории: посадочные места для обучающихся, вытяжные шкафы, шкафы для реагентов с вытяжкой, шкаф стеклянный для химической посуды и документов, столы островные, столы пристенные, стол преподавателя, аппарат для ректификации, столы титровальные, стол для весов, мойки, ноутбук – 2 шт. лабораторная посуда, пробирки, планшеты, бумага индикаторная, бумага фильтровальная, спички, таблица Менделеева, таблица растворимости, штатив для пробирок, коллекция волокон, коллекция пластмасс, плитка электрическая, РН-метр, прибор для изучения скорости реакции, водяная баня, щипцы, нефть сырая, коллекция «Продукты нефтепереработки», коллекция «Каменный уголь», 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, учебно-методическая документация

Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- СПС КонсультантПлюс,
- операционная система Windows 10,
- офисный пакет Microsoft Office.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательное прохождение учебной и производственной практики.

Практика реализуется в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися 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 рабочими программами практик и локальными нормативными актами Университета.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы профессионально модуля библиотечный фонд Университета 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 PROФобразование: [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>

- Гавриченкова, С. С. Аналитическая химия: учебное пособие/С. С. Гавриченкова. – 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:

- Внутренняя электронно-библиотечная система УГТУ (ВЭБС УГТУ);
- ЭБС ZNANIUM.COM;
- Ресурсы научной библиотеки (НБ) ТИУ;
- Ресурсы электронной библиотеки (ЭБ) УГНГУ;
- Ресурсы научно-технической библиотеки РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина;
- Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»;
- Сетевая электронная библиотека «ЭБС «Лань»;
- ЭБС ЮРАЙТ;
- ЭР ЦОС «PROФобразование»;
- Университетская информационная система РОССИЯ (Интегрированная коллекция ресурсов для гуманитарных исследований).

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

4.1. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется в процессе проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

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

Формы и виды текущего контроля успеваемости по , МДК.02.01 и МДК.02.02

Предварительный контроль. Устная форма контроля – собеседования, участие в дискуссиях.

Текущий контроль. Комбинированная форма контроля

Оценивание практических занятий:

- активность на занятии (участие в дискуссиях, ответы на вопросы);
- качество выполнения практических заданий;

- умение применять теоретические знания на практике;
- своевременность выполнения и сдачи заданий.

Оценивание самостоятельных работ.

Тематический контроль. Письменная форма контроля – отчёты по практическим работам, тестирование.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации по МДК.02.01

Зачет по модулю МДК.02.01 проводится в устной форме. Билет состоит из 3 вопросов – двух теоретических и одного практического задания.

Методы (формы) проведения промежуточной аттестации по МДК.02.02

Зачет по модулю МДК.02.02 проводится в устной форме. Билет состоит из 3 вопросов – двух теоретических и одного практического задания.

4.2. Результаты освоения профессионального модуля

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
ПК. 2.1	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - видов проб и требований к ним. -способов гомогенизации пробы. - факторов, обуславливающих размер и способ отбора представительной пробы. - применения технической документации (ГОСТы, методические указания, инструкции) <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить отбор генеральной, лабораторной и анализируемой пробы. - проводить отбор твердых проб, проб газов и жидкостей. - оформлять сопроводительную документацию. 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка практических заданий по отбору проб (правильность выбора метода, оборудования, соблюдение требований). - Оценка правильности оформления актов отбора проб и другой сопроводительной документации. - Устная форма контроля (ответы на вопросы по теории отбора проб). - Оценка результатов самостоятельных работ (разработка СОП, анализ нормативной документации). - Зачет по МДК.02.01
ПК. 2.2	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ общей и аналитической химии. - техники проведения основных операций химического анализа. - требований, предъявляемые к показателям качества проб. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять техническую документацию (ГОСТы, 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка выполнения практических работ по химическому анализу. - Оценка знания техники проведения основных операций химического анализа. - Оценка правильности выбора средств и методов анализа. - Устная форма контроля

	<p>методические указания, инструкции).</p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты. - выбирать оптимальные средства и методы химического анализа. - проводить анализ природных и промышленных материалов химическими методами. 	<p>(ответы на вопросы по теории химического анализа).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оценка результатов самостоятельных работ (решение задач). - Зачет по МДК.02.02, экзамен по модулю.
ПК.2.3.	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основ аналитической, физической химии и физико-химических методов анализа. - требований, предъявляемые к показателям качества проб. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять техническую документацию (ГОСТы, методические указания, инструкции). - выбирать оптимальные средства и методы анализа. - проводить анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами. - определять физические свойства и константы веществ. - 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка выполнения практических работ по физико-химическому анализу. - Оценка знания методов определения физических свойств и констант веществ. - Оценка правильности выбора средств и методов анализа. - Устная форма контроля (ответы на вопросы по теории физико-химического анализа). - Экзамен по модулю
ПК 2.4.	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> -классификации электрохимических методов анализа. -теоретических основ прямой потенциометрии и потенциометрического титрования, прямой кондуктометрии и кондуктометрического титрования. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять техническую документацию (ГОСТы, методические указания, инструкции). - проводить анализ природных и промышленных материалов методом прямой кондуктометрии и кондуктометрического титрования. - проводить анализ природных и промышленных материалов методом прямой потенциометрии и потенциометрического титрования. 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка выполнения практических работ по электрохимическому анализу. - Оценка знания теоретических основ электрохимических методов анализа. - Оценка правильности проведения анализа. - Устная форма контроля (ответы на вопросы по теории электрохимического анализа). - Экзамен по модулю

ПК 2.5.	<p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать массовую долю вещества, молярную концентрацию, молярную концентрацию эквивалента, титр и другие виды концентрации. - правильно выбирать формулы расчета. - пользоваться значения величин, имеющие требуемые размерности. - использовать общепринятые обозначения величин. - проводить математические расчеты и округление результатов. - использовать методы интерполяции данных. - проводить математическую обработку результатов анализов с использованием специального программного обеспечения. 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка правильности расчетов и оформления результатов анализа в отчетах по практическим работам. - Оценка умения использовать специальное программное обеспечение. - Оценка результатов самостоятельных работ (решение задач). - Тестирование. - Экзамен по модулю
ПК 2.6.	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципов оценки достоверности результатов анализа. - правильного представления результатов анализа в соответствии с НД. <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить статистическую обработку результатов и оценку основных метрологических характеристик. - определять погрешность измерений. - оценивать приемлемость и воспроизводимость результатов параллельных определений. 	<ul style="list-style-type: none"> - Оценка правильности статистической обработки результатов анализа в отчетах по практическим работам. - Оценка умения определять погрешности измерений. - Оценка умения оценивать достоверность результатов анализа. - Экзамен по модулю

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения</p>	<ul style="list-style-type: none"> - умение анализировать условия задачи и выбирать оптимальный способ решения; - способность адаптировать известные методы к конкретным ситуациям; - умение оценивать эффективность выбранного способа решения; 	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы</p>

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
<p>задач профессиональной деятельности.</p> <p>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.</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>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</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической</p>	<ul style="list-style-type: none"> - эффективное общение с коллегами и руководителями; - умение работать в команде для достижения общей цели; - способность разрешать конфликтные ситуации; - умение соблюдать правила экологической безопасности при работе в лаборатории; - применение принципов ресурсосбережения в своей деятельности; - умение эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; - свободное владение профессиональной терминологией на государственном языке; - умение читать и понимать техническую документацию на иностранном языке; - правильное использование профессиональной документации; – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; – проявлять толерантность в рабочем коллективе; – понимать сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; – использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; – применять рациональные 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка практических заданий, требующих выбора оптимальных решений (например, выбор метода отбора проб); - решение ситуационных задач; - устная форма контроля (ответы на вопросы, обсуждение решений); - оценивание отчетов по практическим работам; - экзамен по модулю (задания, требующие выбора и обоснования решения).

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата (критерии оценивания)	Формы и методы контроля и оценки
подготовленности. ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	приемы двигательных функций в профессиональной деятельности.	

4.3. Оценочные и методические материалы

Перечень вопросов (образцы заданий) к дифференциальному зачету по МДК.02.01

Основы отбора проб: теория, практика и нормативное регулирование

1. Опишите основные принципы теории отбора проб.
 2. Какие цели преследует отбор проб?
 3. Опишите роль нормативной документации (ГОСТ, ISO) в процессе отбора проб.
 4. Объясните понятие “репрезентативность пробы” и его значение.
- Общие требования к отбору проб. Требования к оборудованию для отбора проб
5. Какие общие требования предъявляются к персоналу, осуществляющему отбор проб?
 6. Перечислите основные этапы подготовки к отбору проб.
 7. Какие факторы следует учитывать при выборе места отбора пробы?
 8. Опишите требования к чистоте пробоотборного оборудования.
 9. Какие материалы используются для изготовления пробоотборного оборудования?
 10. Перечислите виды пробоотборного оборудования, используемого для отбора проб твердых веществ.
 11. Опишите устройство и принцип работы простого пробоотборника для сыпучих материалов.
 12. Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с пробоотборным оборудованием?
- Подготовка проб к хранению. Требования к оформлению результатов отбора проб. Транспортирование проб
13. Какие методы консервации проб вы знаете? Для каких целей они применяются?
 14. Какие факторы влияют на выбор метода консервации пробы?
 15. Опишите требования к упаковке проб при транспортировке.
 16. Какие температурные режимы необходимо соблюдать при транспортировке проб?

17. Какие документы должны сопровождать пробу при транспортировке?
 18. Какую информацию следует указать в акте отбора пробы?
 19. Опишите требования к системе маркировки проб.
 20. Объясните, как правильно рассчитать срок хранения пробы.
 21. Какие меры необходимо принять для обеспечения безопасности при транспортировке опасных веществ?
 22. Опишите процедуры утилизации проб, признанных непригодными.
- Приемка проб в лаборатории
23. Какие документы проверяются при приемке пробы в лаборатории?
 24. Какие признаки свидетельствуют о нарушении целостности пробы?
 25. Опишите процедуру регистрации поступивших проб.
 26. Какие условия хранения проб должны соблюдаться в лаборатории?
 27. Как обрабатываются пробы, признанные не соответствующими требованиям?
 28. Объясните роль журнала учета проб в лаборатории.
 29. Как осуществляется контроль качества поступающих проб?
 30. Какие действия предпринимаются в случае выявления несоответствия пробы требованиям?
- Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб
31. Перечислите основные виды отбираемых проб.
 32. Опишите метод точечного отбора проб и область его применения.
 33. Опишите метод объединенного отбора проб и область его применения.
 34. Опишите метод послойного отбора проб.
 35. Опишите метод отбора проб по диагонали.
 36. Какие методы отбора проб применяются для сыпучих материалов?
 37. Какие методы отбора проб применяются для жидкостей?
 38. Какие методы отбора проб применяются для газов?
 39. Опишите особенности отбора проб замороженных продуктов.
 40. Какие методы используются при отборе проб воздуха рабочей зоны?

Типы практических заданий

1. Отбор проб зерна.
2. Отбор проб молока.
3. Отбор проб питьевой воды.
4. Отбор проб сточных вод.
5. Отбор проб почвы.
6. Отбор проб воздуха рабочей зоны.
7. Отбор проб атмосферного воздуха.
8. Отбор проб лекарственного средства.
9. Отбор проб косметического крема.
10. Отбор проб бензина.
11. Загрязнение воды нефтепродуктами.
12. Отбор проб после пожара.
13. Комбикорм для животных.

14. Анализ удобрений.
15. Загрязнение почвы.
16. Прочность цемента.
17. Анализ чистящей пасты.
18. Стерильность раствора для инъекций.
19. Фториды в зубной пасте.
20. Газы из баллонов.
21. Разработка СОП.
22. Анализ нормативной документации.
23. Методы консервации.
24. Система маркировки.
25. Факторы стабильности.
26. Методическое пособие.
27. Виртуальная экскурсия.
28. Дебаты. Сформулируйте аргументы “за” и “против”.
29. Акт отбора проб сточных вод.
30. Проба твердого вещества.

Перечень вопросов (образцы заданий) к дифференциальному зачету по МДК.02.02

Общая характеристика метода: применение, точность.

1. Опишите основные области применения гравиметрического анализа.
2. Оцените точность гравиметрического метода.
Теоретические основы гравиметрического анализа: растворимость, пересыщение, образование и старение осадков. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.
3. Опишите механизм образования осадка в гравиметрическом анализе.
4. Какие факторы влияют на размер частиц осадка?
Произведение растворимости. Условия образования осадка.
5. Что такое произведение растворимости?
6. Как рассчитать произведение растворимости?
Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме.
7. Какие условия необходимы для достижения полноты осаждения?
8. Какие требования предъявляются к осаждаемой форме?
Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.
9. Какие требования предъявляются к гравиметрической форме?
10. Как выбрать осадитель для гравиметрического анализа?
Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.
11. Опишите основные этапы выполнения гравиметрического анализа.
12. Что такое аналитический множитель? Как его рассчитать?
13. Какие существуют источники ошибок в гравиметрическом анализе?

14. Как рассчитать массовую долю вещества в образце, используя результаты гравиметрического анализа?
Расчет навески. Взятие навески двумя способами.
15. Как рассчитать навеску вещества для гравиметрического анализа?
16. Опишите методы взятия навески.
Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.
17. Как рассчитать количество растворителя, необходимого для растворения образца?
18. Как рассчитать количество осаждающего реагента, необходимого для осаждения?
Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.
19. Как рассчитать результат анализа, используя аналитический множитель?
20. Какие типы ошибок встречаются в гравиметрическом анализе?
21. Опишите источник систематических ошибок и способы их устранения.
22. Опишите источник случайных ошибок и способы их устранения.
- Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Метод квартования.
23. Опишите метод квартования для получения средней пробы.
24. Какие существуют правила при отборе средней пробы?
Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части.
25. Опишите правила взятия навески для гравиметрического анализа.
26. Какие факторы влияют на процесс растворения навески?
27. Опишите основные способы осаждения вещества.
28. Какие методы используются для улучшения свойств осадка?
Фильтры используемые в гравиметрическом методе
29. Какие типы фильтров применяются в гравиметрическом анализе?
30. Какие требования предъявляются к фильтрам, используемым в гравиметрии?
Способы фильтрования: при атмосферном давлении, при уменьшенном давлении, горячее фильтрование.
31. Опишите способы фильтрования при атмосферном давлении.
32. Опишите способ фильтрования при пониженном давлении (с использованием водоструйного насоса).
Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации.
33. Опишите процесс декантации при фильтровании.
34. Для каких осадков используется метод декантации?
Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка.
- Взвешивание осадков. Применение метода.
35. Зачем необходимо промывать осадок?
36. Опишите процесс прокаливания осадка и требования к нему.
- Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.
37. Какие данные фиксируются в журнале гравиметрических определений?
38. Как оформляются результаты гравиметрического анализа?
- Титриметрический анализ

39. Каковы основные области применения титриметрического анализа?
40. Что такое точка эквивалентности в титриметрическом анализе?
41. Опишите правила выбора индикатора в титриметрическом анализе.
42. Какие типы титриметрических реакций вы знаете?
43. Опишите основные способы титрования.
44. Что такое первичный стандарт? Приведите примеры.
45. Что такое вторичный стандарт? Приведите примеры.
46. Опишите процесс стандартизации растворов титрантов.
47. Какую информацию необходимо заносить в журнал приготовления титрованных растворов?
48. Как рассчитать массу вещества в титруемом растворе?
49. Опишите методы пипетирования
50. Опишите правила работы с фиксанами.

Типы практических заданий

31. Определение хлорид-ионов гравиметрическим методом.
32. Определение сульфат-ионов гравиметрическим методом.
33. Определение влаги в почве гравиметрическим методом.
34. Определение золы в продукте гравиметрическим методом.
35. Разработка методики гравиметрического определения содержания железа в руде.
36. Пробоотбор для определения хлорид-ионов в минеральной воде с использованием гравиметрического метода.
37. Определение содержания воды в кристаллогидрате гравиметрическим методом.
38. Расчет количества реактивов, необходимых для определения содержания сульфат-ионов в почве гравиметрическим методом.
39. Очистка осадка сульфата бария от примесей в гравиметрическом анализе.
40. Гравиметрическое определение содержания серебра в сплаве.
41. Определение влажности почвы гравиметрическим методом.
42. Анализ сточной воды методом гравиметрии для определения массовой доли взвешенных веществ.
43. Аналитический множитель для определения содержания железа в руде после выделения его в виде гидроксида железа(III)?
44. Типы фильтров. Преимущества и недостатки каждого типа.
45. Общая минерализация воды из скважины гравиметрическим методом?
46. Определение концентрации кислоты титрованием.
47. Определение массовой доли уксусной кислоты в уксусе титрованием.
48. Определение содержания аскорбиновой кислоты в витамине С титрованием.
49. Определение жесткости воды титрованием.
50. Приготовления и стандартизации раствора.
51. Определение концентрации раствора щелочи методом титрования.

52. Расчет результатов титрования, учитывая поправочный коэффициент к титру раствора.
53. Определение массовой доли железа(II) в растворе методом перманганатометрии,
54. Анализ питьевой воды на щелочность методом кислотно-основного титрования.
55. Расчет массового содержания NaCl в растворе методом аргентометрии после проведения титрования.
56. Определение поправочного коэффициента к концентрации раствора Трилона Б по щавелевой кислоте методом отдельных навесок.
57. Проведение анализа при выполнении анализа питьевой воды на определение щелочности в питьевой воде.
58. Задачи на определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую.
59. Приготовление рабочего раствора для проведения одного из методов титриметрического метода анализа

Критерии оценивания ответов на вопросы к дифференциальному зачету по МДК.02.01

I. Общие критерии

Критерий	Максимальная оценка (в % от вопроса)	Описание
Полнота Ответа (устный ответ) либо Правильность выполнения (практическое задание)	40 %	Всестороннее раскрытие вопроса, глубокое понимание, ключевые понятия, примеры, обоснования (устный ответ). Задание выполнено абсолютно правильно, в соответствии с требованиями и инструкциями (практическое задание).
Правильность ответа	30 %	Абсолютная правильность, отсутствие ошибок, четкое понимание терминологии.
Логичность и структурированность	20 %	Четкость, логичность, последовательность, структурированное представление информации.
Культура речи и терминология	10 %	Грамотность, четкость речи, уверенность, свободное владение и уместное использование профессиональной терминологии.

Подробная шкала оценивания по каждому критерию

Критерий	Максимальная оценка (%)	Хорошая оценка (%)	Удовлетворительная оценка (%)	Неудовлетворительная оценка (%)
Полнота ответа	35-40	25-34	15-24	0-14

Критерий	Максимальная оценка (%)	Хорошая оценка (%)	Удовлетворительная оценка (%)	Неудовлетворительная оценка (%)
либо правильность выполнения				
Правильность ответа	25-30	20-24	15-19	0-14
Логичность и структурирован ность	18-20	14-17	10-13	0-9
Культура речи и терминология	9-10	7-8	5-6	0-4

III. Итоговая оценка

Оценка	Баллы
“Отлично”	85-100
“Хорошо”	70-84
“Удовлетворительно”	50-69
“Неудовлетворительно”	0-49

Примечания:

- максимальный балл за один вопрос 100%
- максимальный балл за билет (3 вопроса) 300% (переводится в 100-балльную шкалу путем деления на 3)
- перед экзаменом студента ставят в известность о критериях оценивания.
- при оценке учитываются особенности каждого студента.
- задаются уточняющие вопросы для получения более полного представления.
- учитываются не только формальные критерии, но и общее впечатление от ответа.

Критерии оценивания ответов на вопросы к, дифференциальному зачету по МДК.02.02

I. Общие критерии

Критерий	Максимальная оценка (в % от вопроса)	Описание
----------	--------------------------------------	----------

Критерий	Максимальная оценка (в % от вопроса)	Описание
Полнота Ответа (устный ответ) либо Правильность выполнения (практическое задание)	40 %	Всестороннее раскрытие вопроса, глубокое понимание, ключевые понятия, примеры, обоснования (устный ответ). Задание выполнено абсолютно правильно, в соответствии с требованиями и инструкциями (практическое задание).
Правильность ответа	30 %	Абсолютная правильность, отсутствие ошибок, четкое понимание терминологии.
Логичность и структурированность	20 %	Четкость, логичность, последовательность, структурированное представление информации.
Культура речи и терминология	10 %	Грамотность, четкость речи, уверенность, свободное владение и уместное использование профессиональной терминологии.

Подробная шкала оценивания по каждому критерию

Критерий	Максимальная оценка (%)	Хорошая оценка (%)	Удовлетворительная оценка (%)	Неудовлетворительная оценка (%)
Полнота ответа либо правильность выполнения	35-40	25-34	15-24	0-14
Правильность ответа	25-30	20-24	15-19	0-14
Логичность и структурированность	18-20	14-17	10-13	0-9
Культура речи и терминология	9-10	7-8	5-6	0-4

III. Итоговая оценка

Оценка	Баллы
“Отлично”	85-100
“Хорошо”	70-84
“Удовлетворительно”	50-69
“Неудовлетворительно”	0-49

Примечания:

- максимальный балл за один вопрос 100%
- максимальный балл за билет (3 вопроса) 300% (переводится в 100-балльную шкалу путем деления на 3)
- перед экзаменом студента ставят в известность о критериях оценивания.
- при оценке учитываются особенности каждого студента.
- задаются уточняющие вопросы для получения более полного представления.
- учитываются не только формальные критерии, но и общее впечатление от ответа.

Перечень тем (вопросов), образцы заданий к экзамену по модулю

Основы отбора проб: теория, практика и нормативное регулирование

1. Опишите основные принципы теории отбора проб.
 2. Какие цели преследует отбор проб?
 3. Опишите роль нормативной документации (ГОСТ, ISO) в процессе отбора проб.
 4. Объясните понятие “репрезентативность пробы” и его значение.
- Общие требования к отбору проб. Требования к оборудованию для отбора проб
5. Какие общие требования предъявляются к персоналу, осуществляющему отбор проб?
 6. Перечислите основные этапы подготовки к отбору проб.
 7. Какие факторы следует учитывать при выборе места отбора пробы?
 8. Опишите требования к чистоте пробоотборного оборудования.
 9. Какие материалы используются для изготовления пробоотборного оборудования?
 10. Перечислите виды пробоотборного оборудования, используемого для отбора проб твердых веществ.
 11. Опишите устройство и принцип работы простого пробоотборника для сыпучих материалов.
 12. Какие меры предосторожности следует соблюдать при работе с пробоотборным оборудованием?
- Подготовка проб к хранению. Требования к оформлению результатов отбора проб. Транспортирование проб
13. Какие методы консервации проб вы знаете? Для каких целей они применяются?
 14. Какие факторы влияют на выбор метода консервации пробы?
 15. Опишите требования к упаковке проб при транспортировке.
 16. Какие температурные режимы необходимо соблюдать при транспортировке проб?
 17. Какие документы должны сопровождать пробу при транспортировке?
 18. Какую информацию следует указать в акте отбора пробы?
 19. Опишите требования к системе маркировки проб.
 20. Объясните, как правильно рассчитать срок хранения пробы.

21. Какие меры необходимо принять для обеспечения безопасности при транспортировке опасных веществ?
22. Опишите процедуры утилизации проб, признанных непригодными.
- Приемка проб в лаборатории
23. Какие документы проверяются при приемке пробы в лаборатории?
24. Какие признаки свидетельствуют о нарушении целостности пробы?
25. Опишите процедуру регистрации поступивших проб.
26. Какие условия хранения проб должны соблюдаться в лаборатории?
27. Как обрабатываются пробы, признанные не соответствующими требованиям?
28. Объясните роль журнала учета проб в лаборатории.
29. Как осуществляется контроль качества поступающих проб?
30. Какие действия предпринимаются в случае выявления несоответствия пробы требованиям?
- Виды отбираемых проб, методы отбора и их преимущественное использование проб
31. Перечислите основные виды отбираемых проб.
32. Опишите метод точечного отбора проб и область его применения.
33. Опишите метод объединенного отбора проб и область его применения.
34. Опишите метод послойного отбора проб.
35. Опишите метод отбора проб по диагонали.
36. Какие методы отбора проб применяются для сыпучих материалов?
37. Какие методы отбора проб применяются для жидкостей?
38. Какие методы отбора проб применяются для газов?
39. Опишите особенности отбора проб замороженных продуктов.
40. Какие методы используются при отборе проб воздуха рабочей зоны?
- Общая характеристика гравиметрического метода: применение, точность.
41. Опишите основные области применения гравиметрического анализа.
42. Оцените точность гравиметрического метода.
- Теоретические основы гравиметрического анализа: растворимость, пересыщение, образование и старение осадков. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.
43. Опишите механизм образования осадка в гравиметрическом анализе.
44. Какие факторы влияют на размер частиц осадка?
- Произведение растворимости. Условия образования осадка.
45. Что такое произведение растворимости?
46. Как рассчитать произведение растворимости? Условия растворения осадка.
- Осаждение. Полнота осаждения. Требования к осаждаемой форме.
47. Какие условия необходимы для достижения полноты осаждения?
48. Какие требования предъявляются к осаждаемой форме? Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.
49. Какие требования предъявляются к гравиметрической форме?
50. Как выбрать осадитель для гравиметрического анализа?

Техника выполнения гравиметрического анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе.

51. Опишите основные этапы выполнения гравиметрического анализа.

52. Что такое аналитический множитель? Как его рассчитать?

53. Какие существуют источники ошибок в гравиметрическом анализе?

54. Как рассчитать массовую долю вещества в образце, используя результаты гравиметрического анализа?

Расчет навески. Взятие навески двумя способами.

55. Как рассчитать навеску вещества для гравиметрического анализа?

56. Опишите методы взятия навески.

57. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.

58. Как рассчитать количество растворителя, необходимого для растворения образца?

59. Как рассчитать количество осаждающего реагента, необходимого для осаждения?

Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода.

60. Как рассчитать результат анализа, используя аналитический множитель?

61. Какие типы ошибок встречаются в гравиметрическом анализе?

62. Опишите источник систематических ошибок и способы их устранения.

63. Опишите источник случайных ошибок и способы их устранения.

Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Метод квартования.

64. Опишите метод квартования для получения средней пробы.

65. Какие существуют правила при отборе средней пробы?

Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части.

66. Опишите правила взятия навески для гравиметрического анализа.

67. Какие факторы влияют на процесс растворения навески?

68. Опишите основные способы осаждения вещества.

69. Какие методы используются для улучшения свойств осадка?

Фильтры используемые в гравиметрическом методе

70. Какие типы фильтров применяются в гравиметрическом анализе?

71. Какие требования предъявляются к фильтрам, используемым в гравиметрии?

72. Способы фильтрования: при атмосферном давлении, при уменьшенном давлении, горячее фильтрование.

73. Опишите способы фильтрования при атмосферном давлении.

74. Опишите способ фильтрования при пониженном давлении (с использованием водоструйного насоса).

75. Фильтрование при атмосферном давлении методом декантации.

76. Опишите процесс декантации при фильтровании.

77. Для каких осадков используется метод декантации?

Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка.

Взвешивание осадков. Применение метода.

78. Зачем необходимо промывать осадок?

79. Опишите процесс прокаливания осадка и требования к нему.

Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования.

80. Какие данные фиксируются в журнале гравиметрических определений?

81. Как оформляются результаты гравиметрического анализа?

Титриметрический анализ

82. Каковы основные области применения титриметрического анализа?

83. Что такое точка эквивалентности в титриметрическом анализе?

84. Опишите правила выбора индикатора в титриметрическом анализе.

85. Какие типы титриметрических реакций вы знаете?

86. Опишите основные способы титрования.

87. Что такое первичный стандарт? Приведите примеры.

88. Что такое вторичный стандарт? Приведите примеры.

89. Опишите процесс стандартизации растворов титрантов.

90. Какую информацию необходимо заносить в журнал приготовления титрованных растворов?

91. Как рассчитать массу вещества в титруемом растворе?

92. Опишите методы пипетирования

93. Опишите правила работы с фиксаналами.

Примеры практических заданий

Проведение отбора проб для проведения лабораторных исследований качества и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

1. Опишите пошагово процедуру отбора проб зерна из вагона для анализа на зараженность вредителями. Укажите, какие нормативные документы регламентируют этот процесс. Как вы определите представительность полученной пробы?

2. Опишите, как вы будете отбирать пробы молока из цистерны для определения жирности и бактериальной обсемененности. Укажите необходимое оборудование и меры предосторожности. Какие факторы могут повлиять на результаты анализа?

3. Составьте план отбора проб питьевой воды из колодца для химического и микробиологического анализа. Опишите, как вы выберете место отбора, какие пробоотборники используете и как законсервируете пробы. Почему важна консервация?

4. Опишите стратегию отбора проб сточных вод с выпусков промышленного предприятия для контроля нормативов сброса. Как вы определите точки отбора? Какие параметры необходимо измерить на месте? Какие консерванты используете и почему?

5. Разработайте схему отбора проб почвы на сельскохозяйственном поле для определения содержания пестицидов и тяжелых металлов. Укажите количество точечных проб, глубину отбора и метод объединения проб. Как вы обеспечите репрезентативность объединенной пробы?

6. Опишите процедуру отбора проб воздуха рабочей зоны в химической лаборатории для определения концентрации паров органических

растворителей. Какие методы отбора вы знаете? Как вы выберете оптимальный метод для данной ситуации?

7. Как вы будете отбирать пробы атмосферного воздуха вблизи автомагистрали для определения концентрации загрязняющих веществ? Какие приборы будете использовать? Как вы учтете влияние погодных условий?

8. Опишите процедуру отбора проб лекарственного средства (таблеток) для контроля качества. Как вы обеспечите репрезентативность средней пробы? Какие анализы необходимо провести для оценки качества таблеток?

9. Опишите, как вы будете отбирать пробы косметического крема для определения pH, вязкости и микробиологической чистоты. Какие требования предъявляются к таре для отбора проб?

10. Как вы будете отбирать пробы бензина на АЗС для определения октанового числа и содержания бензола? Какие меры предосторожности необходимо соблюдать? Какие стандарты регламентируют качество бензина?

11. Опишите подробно все действия, необходимые для отбора проб воды из реки, загрязненной нефтепродуктами, включая используемое оборудование и меры предосторожности.

12. Необходимо отобрать пробы воздуха в помещении после пожара. Составьте список необходимых действий и оборудования.

13. Предложите план отбора проб комбикорма для животных с подозрением на заражение грибами. Укажите необходимые анализы.

14. Как правильно отобрать пробы удобрений для анализа на содержание питательных веществ? Какие этапы подготовки необходимы?

15. Опишите методы отбора проб почвы для определения плотности загрязнения. Какие факторы необходимо учитывать?

16. Как обеспечить репрезентативность при отборе проб цемента для определения прочности?

17. Предложите план отбора проб чистящей пасты. Какие анализы следует провести в первую очередь?

18. Опишите процедуру отбора проб раствора для инъекций для определения стерильности. Каковы критерии стерильности?

19. Как вы будете отбирать пробы зубной пасты для определения фторидов?

20. Опишите методику отбора проб газов из баллонов под давлением. Какие меры безопасности необходимо соблюдать?

21. Опишите основные разделы, которые должны содержаться в Стандартной Операционной Процедуры (СОП) для отбора проб вещества по вашему выбору.

22. Выберите нормативный документ (ГОСТ или ISO) по отбору проб конкретного вида продукции. Кратко опишите основные требования и этапы отбора проб, регламентированные в этом документе.

23. Перечислите и сравните (по эффективности и применимости) основные методы консервации проб для различных видов анализов и определяемых показателей.

24. Предложите проект системы маркировки и учета проб в лаборатории (включая принципы кодирования, выбор носителей информации). Обоснуйте свой выбор.
25. Какие факторы могут повлиять на стабильность пробы определенного вещества после отбора? Как минимизировать влияние этих факторов?
26. Кратко опишите структуру и содержание методического пособия по отбору проб пресноводных вод из рек.
27. Опишите основные этапы, которые необходимо включить в виртуальную экскурсию на пункт отбора проб атмосферных осадков.
28. Сформулируйте аргументы “за” и “против” автоматического и ручного отбора проб воды. В каких ситуациях целесообразно использовать автоматический отбор?
29. Какие обязательные данные должны быть указаны в акте отбора проб сточных вод после очистки на предприятии?
30. Опишите процедуру создания объединенной пробы твердого вещества из нескольких упаковок.
31. Опишите этапы гравиметрического определения хлорид-ионов в водопроводной воде, начиная с подготовки пробы и заканчивая расчетом результата. Какие реакции происходят на каждом этапе?
32. Опишите процедуру гравиметрического определения сульфат-ионов в минеральной воде, уделяя особое внимание прокаливанию осадка. Почему необходимо прокалывать осадок?
33. Как определить содержание влаги в образце почвы гравиметрическим методом? Какие источники ошибок могут возникнуть в этом анализе?
34. Опишите процедуру определения содержания золы в образце пищевого продукта. Какое значение имеет определение зольности пищевых продуктов?
35. Составьте подробный план разработки методики гравиметрического определения содержания железа в руде.
36. Опишите процедуру отбора проб для определения хлорид-ионов в минеральной воде с использованием гравиметрического метода.
37. Опишите методику определения содержания воды в кристаллогидрате $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ гравиметрическим методом.
38. Приведите пример расчета количества реактивов, необходимых для определения содержания сульфат-ионов в почве гравиметрическим методом.
39. Опишите методы очистки осадка сульфата бария от примесей в гравиметрическом анализе.
40. Опишите процедуру гравиметрического определения содержания серебра в сплаве.
41. Как определить влажность почвы гравиметрическим методом, учитывая все этапы от пробоподготовки до расчета?
42. Опишите этапы анализа сточной воды методом гравиметрии для определения массовой доли взвешенных веществ.
43. Как рассчитать аналитический множитель для определения содержания железа в руде после выделения его в виде гидроксида железа(III)?

44. Какие типы фильтров можно использовать для фильтрования осадка BaSO_4 ? Опишите преимущества и недостатки каждого типа.
45. Как определить общую минерализацию воды из скважины гравиметрическим методом?
46. Опишите, как определить концентрацию соляной кислоты титрованием раствором гидроксида натрия. Какой индикатор вы выберете и почему?
47. Опишите процедуру определения массовой доли уксусной кислоты в уксусе титрованием раствором гидроксида натрия. Какие факторы влияют на точность определения?
48. Как определить содержание аскорбиновой кислоты в витамине С йодометрическим титрованием? Какие источники ошибок возможны в этом анализе?
49. Опишите процедуру определения жесткости воды комплексонометрическим титрованием с ЭДТА. Что такое жесткость воды?
50. Опишите процесс приготовления и стандартизации раствора перманганата калия для окислительно-восстановительного титрования. Зачем нужна стандартизация?
51. Опишите процесс определения концентрации раствора NaOH , используя метод титрования, и предложите оптимальный индикатор. Обоснуйте свой выбор.
52. Опишите процедуру приготовления и стандартизации раствора трилона Б для комплексонометрического титрования.
53. Опишите, как рассчитать результаты титрования уксусной кислоты раствором щелочи, учитывая поправочный коэффициент к титру раствора.
54. Опишите процедуру определения массовой доли железа(II) в растворе методом перманганатометрии, выполняя все этапы анализа.
55. Опишите процедуру анализа питьевой воды на щелочность методом кислотно-основного титрования, правильно выбирая индикаторы.
56. Расписать весь процесс титрования, с написанием реакций, при расчете массового содержания NaCl в растворе методом аргентометрии после проведения титрования.
57. Описать процесс и написать уравнения реакций при Определении поправочного коэффициента к концентрации раствора Трилона Б по щавелевой кислоте методом отдельных навесок.
58. Приведите уравнения реакций, условия проведения анализа при выполнении анализа питьевой воды на определение щелочности в питьевой воде.
59. Приведите пример задачи и ее решения на определение концентрации раствора, переход из одной концентрации в другую.
60. Перечислите этапы и требования к посуде при приготовлении рабочего раствора для проведения одного из методов титриметрического метода анализа

Критерии оценивания ответов на задания к экзамену по модулю

Экзамен проводится в письменной форме. Билет содержит 5 заданий: 3 теоретических вопроса (по 8 баллов каждый - всего 24 балла); 2 задачи (по 8 баллов каждая - всего 16 балла). Общее количество баллов: 40 баллов.

Оценка формируется на основе суммы баллов, набранных за все задания и результатов устного опроса.

1. Оценивание теоретических вопросов (3 вопроса, по 8 баллов каждый)

Критерий	Баллы	Описание
Полнота и глубина раскрытия темы	0-3	Полное и исчерпывающее раскрытие темы, демонстрация глубоких знаний, четкое понимание взаимосвязей между понятиями.
Точность и правильность изложения	0-2	Отсутствие фактических ошибок, правильное использование терминологии.
Структурированность и логичность	0-2	Последовательное, логичное изложение, четкая структура ответа (вступление, основная часть, заключение).
Аргументация и обоснованность	0-1	Приведение аргументов, примеров, подтверждающих знание теоретического материала, способность объяснить суть процессов.

Соответствие баллов шкале 5-балльной оценки

7-8 баллов соответствует “Отлично” (5) - Глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения.

6 баллов соответствует “Хорошо” (4) - Полное освоение учебного материала, владение научно-понятийным аппаратом, ориентирование в изученном материале, осознанное применение теоретических знаний на практике, грамотное изложение ответа, но с отдельными неточностями.

4-5 баллов соответствует “Удовлетворительно” (3) - Частичное и поверхностное освоение компетенций, фрагментарный характер знаний, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности, но владение основными разделами и применение знаний по образцу.

0-3 баллов соответствует “Неудовлетворительно” (2) - Разрозненные знания, ошибки в определении базовых понятий, искажение смысла, неспособность применять теоретические знания.

2. Оценивание задач (2 задачи, по 8 баллов каждая)

Критерий	Баллы	Описание
Правильность решения и конечного ответа	0-4	Полностью правильное решение задачи, получен верный ответ, указаны единицы измерения. Примечание: Если в задаче допущена незначительная арифметическая ошибка, которая не

Критерий	Баллы	Описание
		влияет на общий ход решения, то баллы за этот критерий могут быть снижены незначительно (на 0.5-1 балл).
Логика и обоснованность хода решения	0-2	Последовательность и логичность изложения хода решения, правильный выбор формул и уравнений, корректное применение законов и принципов аналитической химии. Примечание: Ошибки в рассуждениях, приводящие к неправильному ответу, влекут снижение баллов.
Оформление решения	0-1	Четкое и понятное оформление решения (указание исходных данных, используемых формул, промежуточных вычислений). Использование правильных обозначений. Примечание: небрежное оформление, затрудняющее понимание решения, влечет снижение баллов.
Учет специфики специальности (при необходимости).	0-1	Применение знаний о специфике аналитических методов, используемых в нефтепереработке, к решению задач, умение учитывать особенности анализа сырья, промежуточных продуктов и готовой продукции.

Требования:

Правильность решения – основной критерий, оценивающий правильность расчета и получения верного ответа.

Логика и обоснованность – оценивается понимание студентом сути задачи и правильность выбора способа решения.

Оформление решения – оценивается аккуратность и понятность записи решения. Четкое и логичное оформление облегчает проверку и повышает вероятность получения максимального балла.

Примеры применения критериев:

- Задача решена полностью правильно, ответ верный, решение оформлено аккуратно, учтена специфика специальности (если требуется) – 8 баллов.
- Задача решена правильно, но допущена незначительная арифметическая ошибка: 7,5 - 7 баллов.
- Задача решена с логической ошибкой, приводящей к неверному ответу: баллы снижаются в соответствии с тяжестью ошибки (например, 4-6 баллов).
- Неправильный ход решения, но правильный ответ получен “угадыванием”: 0 баллов.
- Решение оформлено небрежно, что затрудняет понимание: баллы за “Оформление” снижаются.

3. Шкала оценивания

Оценка	Диапазон баллов	Описание
--------	-----------------	----------

Оценка	Диапазон баллов	Описание
Отлично	34-40	Глубокое знание материала, демонстрирует высокий уровень понимания, умение применять знания на практике, отсутствие или незначительные ошибки.
Хорошо	28-33	Хорошее знание материала, умение применять знания на практике, незначительные ошибки или неточности.
Удовлетворительно	24-27	Удовлетворительное знание материала, базовые умения, наличие существенных ошибок, трудности с применением знаний на практике.
Неудовлетворительно	0-23	Недостаточное знание материала, незнание основных положений, существенные ошибки, отсутствие умения применять знания.

Перечень методических и иных документов, разработанных педагогическим работником, для обеспечения образовательной деятельности

Методические рекомендации по проведению практических занятий