

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет  
Уральский лесотехнический колледж

Согласовано:

Директор ООО «Хладокомбинат №3»

  
\_\_\_\_\_ Мерзлякова Н.В.  
(подпись) (Фамилия И.О.)

\_\_\_\_\_ 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 «ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ  
АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ АНАЛИЗА»**

специальность

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Составители: кандидат химических наук, доцент  Ю.А. Горбатенко  
кандидат химических наук, доцент  Т.А. Мельник  
кандидат химических наук, доцент  Т.И. Маслакова  
доктор технических наук, доцент  А. Е. Шкуро  
кандидат технических наук, доцент  Т.М. Панова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методическим советом Уральского лесотехнического колледжа  
(протокол №1 от «30» августа 2024 года)

Председатель методического совета \_\_\_\_\_

  
(подпись)

М.В. Чапаева

г. Екатеринбург, 2024

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>15</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>19</b>
<b>5. ПРИЛОЖЕНИЕ – ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>22</b>

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 «ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ  
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИ-  
МИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основ-ной вид деятельности: проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-механических методов анализа.

1.1.1 Перечень общих компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применитель-но к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информа-ции и информационные технологии для выполнения задач профессиональной де-ятельности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностран-ном языках

1.1.2 Перечень профессиональных компетенций

<b>Код</b>	<b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное обо-рудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органиче-ских веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

1.1.3 В результате освоения профессионального модуля студент должен:

<b>Владеть навыками (иметь практический опыт)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора оптимальных методов исследования;</li> <li>- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону изме-ряемых значений и точности;</li> <li>- выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с со-блюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией по методике анализа;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики методики;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять химические и физико-химические методы анализа;</li> <li>- осуществлять подготовку лабораторного оборудования;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>с инструкциями заводов-изготовителей;</li> <li>- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдать правила пожарной и электробезопасности.</li> </ul>
<b>Знать</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;</li> <li>- нормативная документация на методику выполнения измерений;</li> <li>- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- основные методы анализа химических объектов;</li> <li>- метрологические характеристики химических методов анализа;</li> <li>- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;</li> <li>- метрологические характеристики лабораторного оборудования;</li> <li>- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- лабораторное оборудование химической лаборатории;</li> <li>- классификация химических веществ;</li> <li>- основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию; нормативная документация по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;</li> <li>- технику выполнения лабораторных работ;</li> <li>- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.</li> </ul>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 534

Из них на освоение МДК – 240 часов

в том числе самостоятельная работа – 28 часов

практики - 288, в том числе учебная – 36 часа

производственная (по профилю специальности) – 252 часа

Промежуточная аттестация – 6.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Структура профессионального модуля

Код формируемых компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час.	Объем профессионального модуля, час.						
			Обучение по МДК, часов					Практики, часов	
			Всего	Лекции, уроки	Лабораторных и практических занятий	Курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
ПК 2.1-2.3	МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	240	240	86	126	-	28	-	-
ОК 01, 02, 09, ПК 2.1-2.3	УП.02.01 Учебная практика	36						36	-
ОК 01, 02, 09, ПК 2.1-2.3	ПП.02.01 Производственная практика	252						-	252
ОК 01, 02, 09, ПК 2.1-2.3	ПМ.02.01(К) Экзамен по профессиональному модулю	6							
<b>Всего:</b>		<b>534</b>	<b>240</b>	<b>86</b>	<b>126</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>252</b>

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
<b>МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>212/28</b>
<b>В том числе промежуточная аттестация – зачет с оценкой</b>		
<b>2 семестр</b>		
<b>Тема 1. Анализ природных и антропогенных объектов</b>		<b>90</b>
1.1. Отбор газовой пробы: основные положения газового анализа	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	6
	Подготовка к отбору пробы. Определение условий отбора пробы: температуры пробы, количества пробы, скорости отбора пробы, времени (продолжительности) отбора. Требования к выбору участка и сечения газохода. Условие изокинетичности и основные ошибки, возникающие при несоблюдении правила изокинетичности при отборе пробы газа. Требования к отбору представительной газовой пробы. Методы отбора проб на анализ. Виды поглотителей. Отбор оптимального объема проб. Химическое и инструментальное определение качественного и количественного содержания компонентов в отобранной пробе. Особенности определения концентрации компонентов в отобранной пробе при нормальных условиях	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторное занятие: «Отбор газовых проб и определение в них газообразных компонентов (аммиак, кислород)»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
1.2. Основные физико-механические свойства пылей и их определение	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	6
	Агрегатные состояния вещества. Понятие и классификация дисперсных систем (по агрегатному состоянию, способу формирования, размеру дисперсной фазы). Основные свойства пылей: плотность (истинная и насыпная), удельная поверхность, сыпучесть, дисперсность, адгезионные и абразивные свойства, гигроскопичность и растворимость, электрическая заряженность частиц, способность аэрозолей к самовозгоранию и образованию взрывоопасных смесей с воздухом. Основные методы определения дисперсного состава пылей (ситовый анализ, седиментометрический, микроскопический и метод воздушной сепарации).	
	<i>Практические занятия</i>	10
	Практическое занятие: «Определение физико-механических свойств промышленных пылей: построение	

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	дифференциального распрямления пылевых частиц» Практическое занятие: «Определение дисперсного состава промышленных пылей: интегральное распределение пылевых частиц, определение медианного диаметра»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторное занятие: «Отбор пылевых проб: определение запыленности и медианного диаметра, расчет требуемой эффективности очистки»	
	Лабораторная работа: «Исследование физико-механических свойств аэрозольных частиц»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
1.3. Принципы отбора проб поверхностных, подземных и сточных вод	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	16
	Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная, смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды. Отбор проб из рек, ручьев, водохранилищ, озер, прудов, колодцев, скважин, грунтовых вод, морской воды. Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Отбор проб сточных вод. Батометры. Консервация проб. Отбор проб атмосферных осадков. Осадко-сборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб. Технический анализ природных и сточных вод. Примеси, содержащиеся в воде. Показатели качества воды. Методы определения основных характеристик воды.	
	<i>Практические занятия</i>	4
	Практическое занятие: «Качества и свойства природной воды». Классификация природных вод. Отбор проб поверхностных и подземных вод, проб водопроводной воды. Методы химического анализа природных вод (весовой, объемный и др.)	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторная работа: «Качественное определение ионов металлов в водных растворах»	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
1.4. Анализ почв:	<i>Содержание учебного материала</i>	8

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
основные положения	<i>Лекции</i>	
	Виды проб точечные, объединенные. Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв. Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера. Основные способы пробоподготовки. Основные виды анализа: валовой (элементный, полный, общий), групповой (органогенный, фракционный), вещественный (содержание химических соединений) и анализ подвижности химических элементов (легко усваиваемые растениями элементы). Способы разложения проб почвы: сплавление, спекание и микроволновое кислотное разложение. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы. «Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония. «Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Обработка органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения. Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками. Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое озоление».	
	<i>Практические занятия</i>	10
	Практическое занятие: «Расчет класса опасности отходов»	
	Практическое занятие: «Современные методы разложения проб почвы»	
	Практическое занятие: «Определение содержания токсичных металлов (свинца, цинка, кадмия и меди) в почве»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	8
	Лабораторная работа: «Отбор проб почвы»	
Лабораторная работа: «Определение величины актуальной кислотности»		
<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	4	
<b>3 семестр</b>		
<b>Тема 2. Анализ природных и антропогенных объектов</b>	<b>72</b>	

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
2.1. Идентификация полимеров по физико-химическим характеристикам (константам)	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Методы определения физических показателей полимеров. Плотность. Вязкость. Температура плавления. Температура кристаллизации. Температура каплепадения. Температура размягчения смол. Желатинизация полимерных смол. Температура кипения. Температура вспышки и воспламенения. Методы определения влажности материалов. Определение влаги высушиванием. Определение влаги ускоренным методом при облучении инфракрасными лучами. Определение влаги по Фишеру. Определение воды по методу Дина и Старка. Методы определения молекулярной массы. Криоскопический метод. Вискозиметрический метод.	
	<i>Практические занятия</i>	8
	Практическое занятие: «Обработка результатов определения физико-механических испытаний» Практическое занятие: «Определение молекулярной массы полимеров» Практическое занятие: «Сравнение физико-механических свойств полимерных материалов» Практическое занятие: «Идентификация полимеров по физико-химическим характеристикам»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	8
	<i>Лабораторная работа:</i> «Определение физико-химических характеристик полимерных материалов» <i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
2.2. Определение функциональных групп в полимерах химическими методами	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Определение гидроксильных групп. Определение функциональных групп карбоновых кислот, ангидридов и сложных эфиров. Определение содержания ненасыщенных соединений. Определение альдегидной и кетонной групп. Определение производных бензола.	
	<i>Практические занятия</i>	8
	Практическое занятие: «Определение ненасыщенных связей в полимерах» Практическое занятие: «Определение карбоксильных групп» Практическое занятие: «Определение функциональных групп термопластичных полимеров» Практическое занятие: «Определение функциональных групп реактопластов»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	Лабораторная работа: «Определение функциональных групп в полиэфирных смолах» <i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
2.3. Технологические и физико-механические испытания полимерных материалов	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Определение объемных характеристик. Определение степени дисперсности и однородности (гранулометрического состава) полимерных материалов. Определение водопоглощения. Определение текучести. Определение усадки. Определение скорости отверждения или времени выдержки. Определение ударной вязкости. Определение прочности. Теплофизические испытания пластмасс. Методы исследования электрических свойств полимеров.	
	<i>Практические занятия</i>	8
	Практическое занятие: «Физико-механические характеристики полимеров» Практическое занятие: «Технологические характеристики полимеров» Практическое занятие: «Организация входного контроля на предприятиях по переработке полимеров» Практическое занятие: «Идентификация полимеров по технологическими физико-механическим свойствам»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	Лабораторная работа: «Определение технологических и физико-механических характеристик» <i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
2.4. Физико-химические методы, применяемые в техническом анализе полимеров	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Молекулярная абсорбционная спектроскопия полимеров. Ультрафиолетовая (УФ) и видимая спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия полимеров. Особенности ИК-спектроскопии полимеров. Возможности абсорбционной спектроскопии в исследовании полимеров. Определение состава и строения сополимеров. Рефрактометрия. Устройство и типы рефрактометров. Хроматография. Основы жидкостной хроматографии полимеров. Критическая хроматография. Газовая хроматография. Газовая хроматография мономеров и полимеров. Пиролитическая хроматография. Электрохимические методы анализа полимеров. Рентгеноструктурный ана-	

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	лиз полимеров. Использование результатов рентгеноструктурного анализа для решения проблем в технологии полимеров. Расшифровка дифрактограмм и обработка результатов анализа. Термический анализ. Дифференциальный термический анализ. Термогравиметрический анализ. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Методы термического анализа при исследовании полимеров.	
	<i>Практические занятия</i>	8
	Практическое занятие: «Анализ ИК-спектров полимеров» Практическое занятие: «Анализ хроматограмм» Практическое занятие: «Анализ результатов ДСК» Практическое занятие: «Идентификация полимеров с помощью физико-химических методов анализа»	
	Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.	2
<b>4 семестр</b>		
<b>Тема 3. Анализ пищевых продуктов</b>		<b>78</b>
	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
3.1. Этапы анализа пищевых продуктов. Отбор проб пищевых продуктов.	<i>Содержание учебного материала</i> Маркировка пищевых продуктов. Идентификация пищевых продуктов. Схема химического анализа пищевых продуктов. Основные этапы анализа пищевых продуктов. Особенности каждого из этих этапов. Общие принципы отбора проб пищевых продуктов. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Отбор проб сыпучих пищевых продуктов: сахара, муки, крахмала, чая, специй, круп и др. Особенности отбора проб жидких пищевых продуктов: алкогольных и безалкогольных напитков, рассолов, сиропов, молочной продукции, масла и др. Особенности отбора проб монолитных пищевых продуктов: мяса, колбасных изделий, рыбы, хлеба, овощей, фруктов и др. Способы разложения проб пищевых продуктов: «сухие» и «мокрые» способы. Сложности процесса разложения из-за необходимости удаления матрицы объекта анализа. Способы интенсификации пробоподготовки. Способы разделения, выделения и концентрирования, используемые при анализе пищевых продуктов. Экстракция, сорбция, дистилляция и ректификация и др.	
	<i>Практические занятия</i>	4
	Практическое занятие: «Составить схему проведения анализа заданного пищевого продукта с указанием правил отбора проб»	
	<i>Самостоятельная работа</i>	2

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя.	
3.2. Методы качественного и количественного анализа белков и аминокислот	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	8
	<i>Содержание учебного материала</i> Классификация белков. Методы качественного и количественного определения содержания белка и аминокислот. Цветные реакции на аминокислоты и белки. Метод Кьельдаля. Экспресс-метод Вартбурга и Христиане. Биуретовый метод. Метод Лоури. Метод Бредфорда. Сравнительная характеристика методов.	
	<i>Практические занятия</i>	4
	Практическое занятие: «Определение биологической ценности белков»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	<i>Лабораторная работа:</i> «Цветные реакции на аминокислоты и белки» <i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
3.3. Методы качественного и количественного анализа липидов	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Классификация липидов. Особенности строения липидов. Методы определения липидов. Определение массовой доли жира в продуктах питания. Определение жирокислотного состава пищевых продуктов. Пищевая порча жиров. Определение кислотного числа жиров. Определение числа омыления жиров. Определение йодного числа. Определение перекисного числа.	
	<i>Практические занятия</i>	4
	Практическое занятие: «Определение биологической ценности жиров»	
	<i>Лабораторные занятия</i>	4
	<i>Лабораторная работа:</i> «Анализ растительных масел рефрактометрическим методом» <i>Лабораторная работа:</i> «Определение содержания жира в молоке» <i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	2
3.4. Методы качественного и коли-	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	8

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
качественного анализа углеводов	<i>Содержание учебного материала</i> Классификация углеводов. Пищевая и биологическая ценность углеводов. Методы качественного и количественного определения углеводов: простых сахаров, олигосахаридов, полисахаридов, пектинов.	
	<i>Практические занятия</i>	2
	Практическое занятие: «Определение пищевой ценности углеводов».	
	<i>Лабораторные занятия</i>	6
	Лабораторная работа: «Качественное определение присутствия моносахаридов в различных пищевых продуктах».	
	Лабораторная работа: «Определение концентрации моносахаридов и растворимых углеводов в пивном сусле».	
3.5. Методы качественного и количественного определения витаминов и минеральных веществ	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	4
	<i>Содержание учебного материала</i> Классификация витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Особенности их качественного и количественного определения. Минеральные вещества. Классификация минеральных веществ. Определение минеральных веществ.	
	<i>Лабораторные занятия</i>	2
	Лабораторная работа: «Определение концентрации витамина С в соке».	
3.6. Химия и методы определения ксенобиотиков	<i>Содержание учебного материала</i> <i>Лекции</i>	6
	<i>Содержание учебного материала</i> Радиоактивное загрязнение продовольственного сырья и пищевых продуктов. Проведение радиационного контроля пищевых продуктов: спектрометрический метод, радиохимический метод. Загрязнение токсичными элементами. Определение содержания токсичных металлов. Загрязнение пищевых продуктов азотсодержащими соединениями: нитраты, нитрозамины, гистамин. Методы их определения. Загрязнение пищевых	

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	<p>продуктов полициклическими ароматическими углеводородами (бензапирены), методы их определения. Загрязнение продовольственного сырья ветеринарными препаратами. Определение ветеринарных препаратов. Загрязнение продуктов питания пестицидами. Методы определения остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Загрязнение продуктов питания микотоксинами. Методы определения микотоксинов.</p>	
	<i>Практические занятия</i>	2
	Практическое занятие: «Проведение оценки пищевого продукта по содержанию ксенобиотиков».	
	<i>Лабораторные занятия</i>	2
	Лабораторная работа: «Определение присутствия антибиотиков в молоке».	
	<i>Самостоятельная работа</i> Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя. Оформление отчетов лабораторных работ	1
<b>Учебная практика по модулю</b> Виды работ: Контроль качества воды. Определение жесткости. Определение щелочности. Определение содержания кальция. Определение содержания магния. Определение содержания кислорода. Определение двуокиси углерода. Определение железа. Определение сухого остатка. Определение окисляемости. Анализ газов. Хроматографический анализ газов. Определение теплотворной способности и плотности газов. Твердое топливо. Определение влаги. Определение содержания золы. Определение содержания серы. Определение выхода летучих веществ. Определение теплотворной способности. Анализ нефтепродуктов. Определение плотности, вязкости, температуры застывания и текучести, температуры плавления и каплепадения, температуры вспышки и воспламенения; определение содержания сернистых соединений в НП. Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП, определение механических примесей. Анализ продуктов производств органического синтеза. Определение физических свойств органических веществ. Определение влаги в органических веществах (ОВ). Определение элементарного состава ОВ. Определение функциональных групп органических соединений. Определение кислотного, иодного, бромного, эфирного чисел и числа омыления. Анализ мономеров и полимеров. Анализ металлов и сплавов. Определение общего содержания углерода в сплавах. Определение серы. Определение фосфора. Определение никеля. Определение кобальта. Определение марганца. Определение хрома. Определение ванадия. Определение молибдена. Определение титана. Определение меди. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ нитратных и аммонийных удобрений.		36

Наименование разделов и тем профессионального модуля	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа	Объем, час
	<p><b>Производственная практика по модулю</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p>Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газо – хроматографическим методом.</p> <p>Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества.</p> <p>Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам.</p> <p>Проведение анализов почв;</p> <p>Проведение анализов металлов и сплавов;</p> <p>Проведение анализа продуктов органического производства;</p> <p>Проведение анализа продуктов неорганического производства;</p> <p>Оценка качества результатов анализа.</p>	252

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение:

Реализация программы предполагает наличие учебных аудиторий:

- Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, экран, проектор, компьютер с выходом в сеть Интернет, доска маркерная;

- Лаборатория «Технология рекуперации газовых выбросов» – помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенное: столы для обучающихся, рабочее место преподавателя, лабораторным стенд-установкой «Определение запыленности воздуха», психрометрами, циклоном, виброситами, лабораторным стенд-установкой «Пылеочистка», лабораторным стенд-установкой «Адсорбция», абсорбционная и адсорбционная установки, стенд «Газоочистка», газоанализаторами, сушильным шкафом, весами аналитическими, весами техническими, лабораторными приставными столами, вытяжными шкафами, шкафом для химических реактивов, компьютером, ноутбуком;

- Лаборатория очистки сточных вод – помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенное: лабораторными столами и стульями, лабораторным оборудованием (лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод физико-химическими методами», лабораторный стенд-установка «Очистка сточных вод от нефтепродуктов», иономеры., фотоколориметр, спектрофотометр, лабораторные флотационные и ионообменные установки, лабораторные приставные столы, вытяжные шкафы);

- Лаборатория промышленной экологии – помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенное: иономерами рН-Эксперт, спектрофотометром, фотоколориметром, весами аналитическими, стенд-встряхивателем, сушильным шкафом, центрифугой лабораторной, лабораторными приставными столами для обучающихся, рабочим местом преподавателя, вытяжными шкафами, шкафами для химических реактивов;

- Лаборатория получения полимеров - учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная: столы и стулья для обучающихся на 12 посадочных мест, рабочее место преподавателя, сушильными шкафами, муфельная печь, установки для получения полимеров методом поликонденсации, сополимеризации, термической деструкции. вытяжные шкафы, весы аналитические, весы технические, фотоколориметр, лабораторный мини-насос, лабораторных рефрактометра, вискозиметры Оствальда, установка для анализа фенольных смол, прибор Догадкина для определения степени набухания полимеров, установки для получения полимеров эмульсионной, полимеризацией, методом поликонденсации, вытяжные шкафы, аквадистиллятор, островные химические столы., пристенные физические столы.

- Лаборатория испытания пластмасс - учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенная: столами и стульями для обучающихся, рабочими местами, оборудованием: твердомер, прибор по определению ПТР, машина разрывная для испытания пластмасс, вакуумный сушильный шкаф, машина для испытания на истирание, прибор "Динстат-Дис;

- Лаборатория физической и коллоидной химии - помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, вытяжной шкаф (оснащен подсветкой, подводом воды, эл. энергией), лабораторные столы (оснащены электроэнергией). Лабораторные столы (для лабораторного оборудования), дистиллятор, фотоколориметры, установка калориметрическая, весы технические, весы торсионные, кондуктометры анион, рефрактометры, нефелометры, спектрофотометр, ротационный вискозиметр, меловая доска, шкафы для хранения материалов, хим. растворов и оборудования;

- Лаборатория биотехнологии - помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, вытяжной шкаф (оснащен подсветкой, подводом воды, эл. энергией), лабораторные столы (оснащены подсветкой, подводом воды, электроэнергией), лабораторные столы (оснащены подсветкой, электроэнергией), ультрафиолетовые лампы, микроскопы биологические микромед, уста-

новка для непрерывного выращивания микроорганизмов, прибор для определения качества пива «Колос-1», стерилизатор, термостат для выращивания микроорганизмов, весы аналитические, спектрофотометр, шкаф для хранения микроскопов, материалов и хим. реактивов;

- Лаборатория технологическая - помещение для проведения лабораторных и практических занятий, оснащенная: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, дистиллятор, шкаф сушильный вакуумный, печь муфельная, низкотемпературная лабораторная электропечь; автоклавы лабораторные; установка Сокслета для экстрагирования из твердых материалов; встряхиватель лабораторный; ванна ультразвуковая, рН-метр; фотометр фотоэлектрический; весы аналитические; весы технические, шкафы вытяжные; дополнительно рефрактометр-сахарометр, шкафы вытяжные.

- Компьютерный класс (аудитория), имеющий следующее оснащение: столы и стулья для обучающихся, рабочее место преподавателя, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети "Интернет", принтер, меловая доска.

В качестве помещений для самостоятельной работы обучающихся используется:

- читальный зал № 2 имеющий автоматизированные рабочие места для читателей с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ, программное обеспечение общего назначения. Технология беспроводной локальной сети Wi-Fi.

### **Программное обеспечение:**

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Расширенный Russian Edition 2 year Educational Renewal License. Договор № 0436/3К от 20.09.2024. Срок с 24.09.2024 г. по 13.10.2026 г.;

– операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок бессрочно;

– система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор № №2576620-2/0120/24-ЕП-223-03 от 16.03.2024. Срок: с 16.03.2024 по 15.03.2025;

– система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

– браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии

## **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

### **3.2.1 Основные печатные издания:**

1. Аналитическая химия: учебник / Ю.М. Глубоков [и др.]; под ред. А.А. Ищенко. – Москва: Академия, 2021. – 480 с.

2. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – Москва: Юрайт, 2021. – 146 с.

3. Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учеб.пособие / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. – Москва: Юрайт, 2021. – 60 с.

4. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.

5. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – Москва: Юрайт, 2021. – 278 с.

### 3.2.2 Основные электронные издания (электронные ресурсы)

1. Никитина Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 451 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-18102-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534286>.

2. Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536661>.

3. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536660>.

4. Опарин, Р. В. Организация лабораторно-производственной деятельности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, И. В. Гузенко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 216 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13761-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544016>.

5. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 211 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10322-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542091>.

6. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 302 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10325-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542092>.

7. Пищевая химия. Добавки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Красноселова ; ответственный редактор Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07110-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538488>.

8. Новокшанова, А. Л. Пищевая химия : учебник для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15793-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544843>.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.  
2. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.  
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4. ГОСТ Р 59024-2020 Вода. Общие требования к отбору проб

5. ГОСТ Р 70282-2022 Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Общие требования к отбору проб льда и атмосферных осадков
6. ГОСТ Р 56237-2014 (ИСО 5667-5:2006) Вода питьевая. Отбор проб на станциях водоподготовки и в трубопроводных распределительных системах
7. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод
8. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод
9. ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
10. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы (ССОП). Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа»
11. ПНД Ф 12.1:2:2.2:2.3.2-03. Отбор проб почв, грунтов, осадков биологических очистных сооружений, шламов промышленных сточных вод, донных отложений искусственно созданных водоемов, прудов-накопителей и гидротехнических сооружений. Методические рекомендации
12. Охрана труда: учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>.
13. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538126>.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией по методике анализа;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики методики;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять химические и физико-химические методы анализа;</li> <li>- осуществлять подготовку лабораторного оборудования;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</li> <li>- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдать правила пожарной и электробезопасности.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Зачет с оценкой в виде тестирования</p> <p>Зачет в виде тестирования</p> <p>Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>
<p><b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативная документация на методику выполнения измерений;</li> <li>- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;</li> <li>- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- основные методы анализа химических объектов;</li> <li>- метрологические характеристики химических методов анализа;</li> <li>- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;</li> <li>- метрологические характеристики лабораторного оборудования;</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом</p>	<p>Зачет с оценкой в виде тестирования</p> <p>Зачет в виде тестирования</p> <p>Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- лабораторное оборудование химической лаборатории;</li> <li>- классификация химических веществ;</li> <li>- основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию; нормативная документация по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;</li> <li>- технику выполнения лабораторных работ;</li> <li>- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.</li> </ul>	<p>в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
<p><b>Владение навыками / практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- выбора оптимальных методов исследования;</li> <li>- выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые уме-</p>	<p>Зачет с оценкой в виде тестирования</p> <p>Зачет в виде тестирования</p> <p>Зачет с оценкой в форме защиты отчета по практике</p> <p>Экзамен по профессиональному модулю</p>

	ния не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	
--	--	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

**ПМ.02 «ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ  
АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ АНАЛИЗА»**

специальность

**18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений**

Составители:	кандидат химических наук, доцент	Ю.А. Горбатенко
	кандидат химических наук, доцент	Т.А. Мельник
	кандидат химических наук, доцент	Т.И. Маслакова
	доктор технических наук, доцент	А. Е. Шкуро
	кандидат технических наук, доцент	Т.М. Панова

Екатеринбург, 2024

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих программу профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-механических методов анализа».

ФОС включают контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации в соответствии с программой учебной дисциплины.

Оценочные средства (ОС) разделяются на средства проверки (контрольные задания), показатели выполнения, критерии оценки:

- средства проверки (контрольные задания) включают одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (деятельности), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить;
- показатели выполнения представляют собой формализованное описание оцениваемых основных (ключевых) параметров процесса (алгоритма) или результата деятельности;
- критерии оценки описывают правила определения численной или вербальной оценки при сравнении показателей выполнения с результатами (процесса или продукта) действий, демонстрируемых (полученных) аттестуемым.

## 2. Результаты освоения профессионального модуля, подлежащие проверке.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

### **Знать:**

- основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений;
- нормативная документация на методику выполнения измерений;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- основные методы анализа химических объектов;
- метрологические характеристики химических методов анализа;
- метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа;
- метрологические характеристики лабораторного оборудования;
- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;
- лабораторное оборудование химической лаборатории;
- классификация химических веществ;
- основные требования к методам и средствам аналитического контроля: требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию; нормативная документация по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;
- технику выполнения лабораторных работ;
- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;
- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;
- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;
- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;
- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.

### **Уметь:**

- работать с нормативной документацией по методике анализа;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- оценивать метрологические характеристики методики;
- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- выполнять химические и физико-химические методы анализа;

- осуществлять подготовку лабораторного оборудования;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;
- соблюдать правила пожарной и электробезопасности.

**Иметь практический опыт:**

- выбора оптимальных методов исследования;
- оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выполнения химических и физико-химических анализов;
- приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;
- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.

**Общие и профессиональные компетенции:**

Код	Наименование общих компетенций
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 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий
ПК 2.2.	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.
ПК 2.3.	Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

**3. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

Элементы ПМ	Формы промежуточной аттестации				
	1/2 семестр	2/3 семестр	3/4 семестр	4/5 семестр	
МДК.02.01	зачет	зачет	диф. зачет		
УП.02.01	диф. зачет				
ПП.02.01	диф. зачет		диф. зачет	диф. зачет	
ПМ	<i>Экзамен по профессиональному модулю/квалификационный экзамен</i>				

**4. Оценочные средства промежуточной аттестации**

**4.1. МДК.02.01. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов**

*1/2 СЕМЕСТР*

**Форма зачета:** тестирование

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 60 мин

2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

**Задания для зачета** (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

1. *Проба, характеризующая состав воды в данный момент времени в данном месте, и получаемая однократным отбором требуемого количества воды, называется*
  - а) простой
  - б) смешанной
  - в) комбинированной
  
2. *Если все точки исследуемого объекта равноценны и в месте отбора проб имеется постоянный расход воды, то готовят*
  - а) среднепропорциональную пробу
  - б) среднесменную пробу
  - в) среднесуточную
  
3. *Усредненную пробу поверхностных и подземных вод берут*
  - а) в верхней трети общей глубины
  - б) в нижней трети общей глубины
  - в) в местах наиболее сильного течения
  - г) в местах наиболее слабого течения
  
4. *Если требуется определить содержание различных веществ (медь, свинец и др.) в питьевой воде, пробу берут*
  - а) сразу же после открытия крана
  - б) после спуска воды в течение не менее 15 минут при полностью открытом кране
  - в) через 1 минуту при полностью открытом кране
  
5. *Устройства для отбора проб воды, содержащей взвешенные вещества, называются*
  - а) батометрами
  - б) дночерпателями Эксана-Берджа
  - в) поглотительный сосуд Зайцева
  
6. *Основным правилом при взятии проб воды является чистота сосуда и пробки. Установите соответствие между материалом изготовления посуды и ее подготовкой к пробоотбору.*

<ol style="list-style-type: none"><li>а) стеклянная посуда</li><li>б) полиэтиленовая посуда</li></ol>	<p>обезжиривают хромовой смесью, тщательно отмывают от кислоты и пропаривают водяным паром</p> <p>ополаскивают ацетоном, соляной кислотой (1:1), несколько раз водопроводной, а затем дистиллированной водой</p>
---	--
  
7. *Анализ неконсервированной пробы воды должен быть проведен не позднее, чем через*
  - а) 12 часа после отбора пробы
  - б) 24 часа после отбора пробы
  - в) 48 часов после отбора пробы
  
8. *Укажите какие компоненты проб воды не могут быть законсервированы.*
  - а) остаточный хлор
  - б) нитраты
  - в) жирные кислоты
  - г) ионы меди

д) цианиды

9. Консервированные пробы воды следует анализировать не позднее чем

- а) через 3 суток с момента отбора
- б) через 5 суток с момента отбора
- в) через 7 суток с момента отбора

10. На какой вопрос аналитической задачи отвечает качественный анализ?

- а) Для чего это?
- б) Сколько этого?
- в) Что это такое?
- г) Как это применяется?

11. На какой вопрос аналитической задачи отвечает количественный анализ?

- а) сколько этого надо взять?
- б) сколько этого?
- в) что это такое?
- г) как это применить?

12. Последовательность этапов анализа газовой среды:

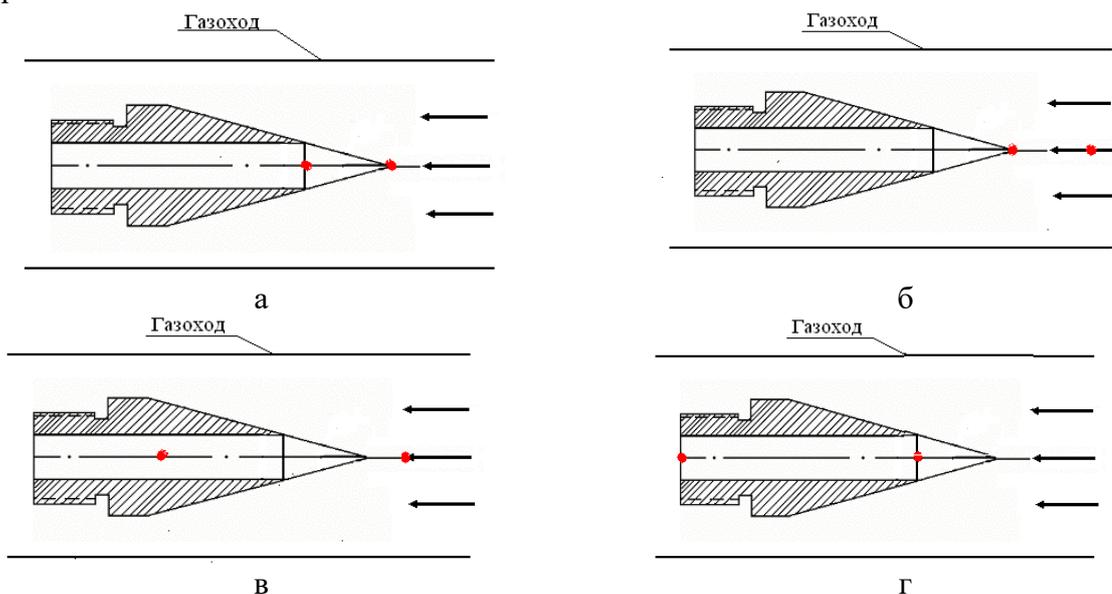
подготовка к отбору пробы → отбор представительной пробы → химическое определение качественного и количественного состава → определение концентрации загрязняющего компонента

13. Условие изокINETИЧНОСТИ основывается на равенстве линейных скоростей:

- а) во входном отверстии газозаборной трубки и в точке отбора проб;
- б) в центре газозаборной трубки и газохода;
- в) в выходном отверстии газозаборной трубки и исследуемой точке;

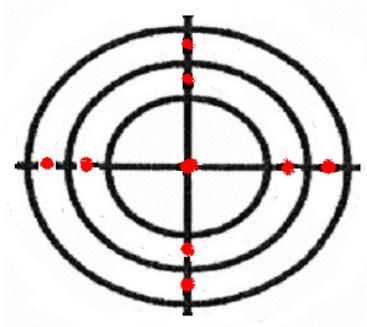
14. Условие изокINETИЧНОСТИ (красными точками отмечены точки, в которых линейные скорости должны быть одинаковыми):

- а
- б
- в
- г

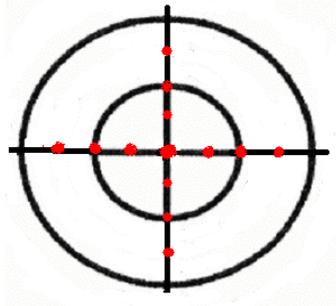


15. Правильная отметка (красными точками) точек отбора проб (замеров) в случае круглого сечения газохода:

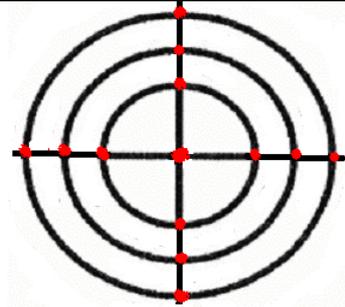
а  
б  
в  
г



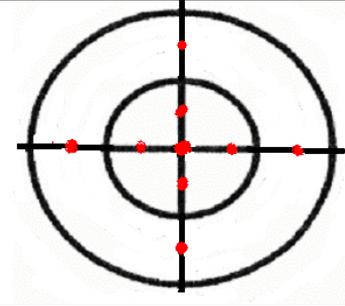
а



в



б

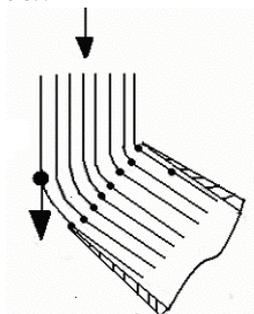


г

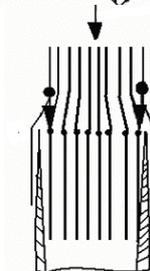
16. Несоблюдение условия изокинетичности при отборе пробы сказывается на:

- а) гранулометрическом составе
- б) количестве отобранной пробы
- в) температуре
- г) представительности пробы

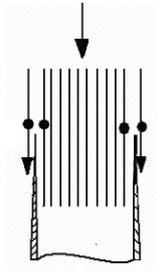
17. Соответствие скорости отбора и расположения газозаборной трубки запыленности отбираемой пробы:



заниженная запыленность



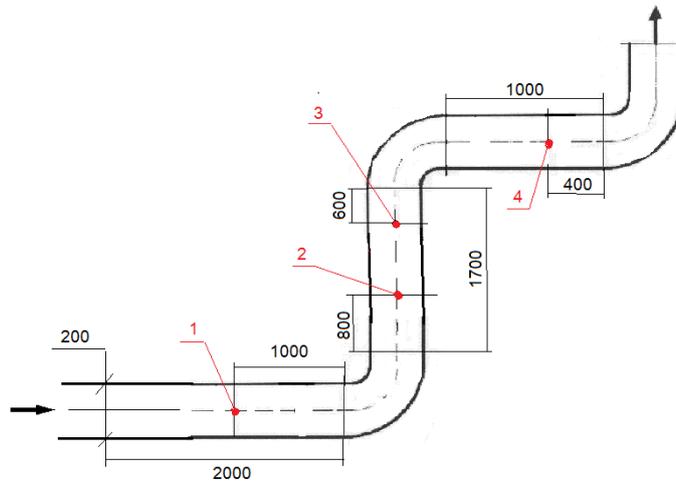
увеличенная запыленность



запыленность пробы аналогичная запыленности среды в газоходе

18. Правильное место для отбора (замеров) пылевоздушной среды:

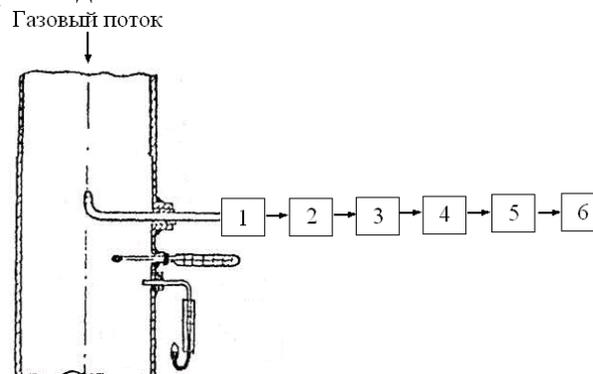
- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4



19. Метод отбора пробы, используемый при ограниченном объеме отбираемой пробы и высокой концентрации анализируемой примеси:

- а) обмена
- б) газо-жидкостного вытеснения
- в) сорбционный
- г) наполнения

20. Соответствие устройств при отборе пробы следующего состава: количество запыленного газового потока ограничено, концентрация газообразных примесей высокая, газ в газоходе находится под атмосферным давлением:



1	фильтровальный патрон
2	газовая пипетка, заполненная насыщенным раствором NaCl
3	термометр
4	манометр

5		газовый счетчик
6		воздуходувка

21. Соответствие свойства пыли методу ее определения:

истинная плотность		пикнометрический
слипаемость		воздушной эрозии
смачиваемость		пропитки

22. Влажность пыли это:

- а) способность пылевых частиц поглощать из окружающей среды влагу
- б) влага, адсорбированная в пыли
- в) отношение количества влаги адсорбированной в пыли к абсолютно сухой пыли
- г) отношение количества влаги адсорбированной в пыли к влажной пыли

23. Площадки для отбора проб при контроле загрязнения почв промышленными источниками располагают

- а) под углом в 45 град. к оси векторов розы ветров
- б) в любом месте
- в) перпендикулярно векторам розы ветров
- г) вдоль векторов розы ветров

24. Пробы почвы, которые отбирают на пробной площадке из одного или нескольких слоёв или горизонтов методом конверта, называются ...

- а) простая
- б) точечная
- в) составная
- г) объединенная

25. Пробы почвы отбирают методом ...

- а) конверта
- б) квартования
- в) седиментации
- г) обфускации

26. При составлении объединённой пробы почв должна быть исключена возможность

- а) вторичного загрязнения пробы
- б) увлажнения
- в) окисления атмосферным воздухом
- г) взаимодействия с инструментом из металла

27. Уменьшают количество пробы почвы методом ...

- а) конверта
- б) квартования
- в) седиментации
- г) обфускации

28. Для определения содержания щелочных металлов в пробах почвы необходимо получить

- а) водные вытяжки
- б) органические вытяжки
- в) солевые вытяжки

29. Назовите устройство, позволяющее быстро установить тип донных отложений

- а) ковш Ван Вина
- б) батометр Паталаса
- в) пенетрометр

30. Метод подготовки средней пробы для анализа сухой почвы используют

- а) рифление
- б) роторный делитель
- в) сепаратный делитель
- г) центрифугирование

#### **Критерии оценивания заданий**

«Зачёт» - более 51% правильных ответов на тестовые задания

«Незачёт» - менее 51% правильных ответов на тестовые задания.

### **2/3 СЕМЕСТР**

**Форма зачета:** тестирование

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 60 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

**Задания для зачета** (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

1. *Полимеры – это:*

- а) высокомолекулярные соединения +
- б) неорганические вещества
- в) органические вещества

2. *К полимерам относится:*

- а) сахароза
- б) крахмал
- в) гликоген

3. *К полимерам относится:*

- а) гликоген
- б) сахароза
- в) белок

4. *К полимерам относится:*

- а) целлюлоза
- б) крахмал
- в) гликоген

5. *Целлюлоза входит в состав:*

- а) бактериальной клетки
- б) клетки гриба
- в) растительной клетки

6. *Гликоген содержится в клетках:*

- а) желудка
- б) печени
- в) костей

7. В клубнях картофеля содержится:

- а) гликоген
- б) глюкоза
- в) крахмал

8. К искусственным полимерам относится:

- а) пластмасса
- б) гликоген
- в) целлюлоза

9. Слоистый пластик на основе ткани, пропитанный терморезистивной синтетической смолой, устойчив к нагрузкам. Необходим для изготовления шарикоподшипников и шестерен:

- а) полиэтилен
- б) карболит
- в) текстолит

10. По способам получения полимеры делятся только на:

- а) синтетические и искусственные
- б) натуральные и химические
- в) искусственные и химические

11. Волокна – полимеры, которые:

- а) располагаются с высокой упорядоченностью
- б) аморфные и разветвленные
- в) не могут вытягиваться

12. Полимерам свойственна:

- а) химическая активность
- б) прочность
- в) растворимость в воде

13. Полимерам свойственна:

- а) легкость
- б) быстрая окисляемость
- в) химическая активность

14. Полимерам свойственна:

- а) растворимость в воде
- б) быстрая окисляемость
- в) неокисляемость

15. К искусственным полимерам относится:

- а) ацетатцеллюлоза
- б) декстран
- в) гепарин

16. К сетчатым полимерам относится:

- а) гликоген
- б) резина
- в) амилопектин

17. К сетчатым полимерам относится:

- а) амилопектин

- б) гликоген
- в) фенолформальдегидные смолы

18. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:

- а) желатин
- б) натуральный каучук
- в) нуклеиновые кислоты

19. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:

- а) нуклеиновые кислоты
- б) желатин
- в) полипропилен

20. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:

- а) полипропилен
- б) полисахариды
- в) полиэтилен

21. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:

- а) белки
- б) натуральный каучук
- в) полипропилен

22. В результате реакции поликонденсации образуются из соответствующих мономеров:

- а) полиэтилен
- б) нуклеиновые кислоты
- в) натуральный каучук

23. В реакцию полимеризации вступают:

- а) насыщенные углеводороды
- б) ароматические углеводороды
- в) ненасыщенные углеводороды

24. В реакцию поликонденсации вступают:

- а) непредельные мономеры
- б) мономеры, являющиеся монофункциональными или гетерофункциональными соединениями +
- в) только кислородсодержащие мономеры

25. Полисахарид из соответствующих моносахаридов образуется в результате:

- а) окисления
- б) полимеризации
- в) поликонденсации

26. Линейные (неразветвлённые) макромолекулы крахмала называются:

- а) амилопектин
- б) амилоза
- в) гликоген

27. Полиэфирным волокном является:

- а) лавсан
- б) шерсть
- в) капрон

28. Растворы полимеров, в отличие от коллоидных растворов гидрофобных веществ:

- а) не способны образовываться самопроизвольно без наличия стабилизаторов и затрат внешней энергии
- б) являются гетерогенными системами
- в) могут быть гомогенными системами

29. Растворы полимеров, в отличие от коллоидных растворов гидрофобных веществ:

- а) способны образовываться самопроизвольно, не требуя для этого стабилизаторов +
- б) не способны образовываться самопроизвольно без наличия стабилизаторов и затрат внешней энергии

в) являются гетерогенными системами

30. Первичный этап растворения твердого образца полимера называется иначе:

- а) высаливание
- б) набухание
- в) старение

#### **Критерии оценивания заданий**

«Зачёт» - более 51% правильных ответов на тестовые задания

«Незачёт» - менее 51% правильных ответов на тестовые задания.

### **3/4 СЕМЕСТР**

**Форма дифференцированного зачета:** тестирование

**Условия выполнения задания**

1. Место (время) выполнения задания: компьютерный класс (5-403), 60 мин
2. Максимальное время выполнения задания: 60 мин
3. Источники информации, разрешенные к использованию на зачете, оборудование: информационно-справочное пособие

**Задания для дифференцированного зачета** (приводится перечень вопросов, практических заданий, тестов и др.)

1. Чем регламентируются способы отбора проб пищевого сырья и продуктов питания?

- 1) Видом продукции
- 2) Составом продукции
- 3) Агрегатным состоянием
- 4) Все перечисленное

2. При выращивании овощей и фруктов широко используются минеральные удобрения и пестициды, что определяет необходимость регламентирования в плодоовощной продукции

1. микотоксинов, нитрозаминов
2. радионуклидов, полихлорированных бифенилов
3. нитратов, изомеров ГХЦГ

3. Нормируемые в пищевых продуктах вещества, обладающие потенциальной канцерогенной активностью

1. свинец, нитраты, гексахлорциклогексан, антибиотики, ртуть
2. афлатоксины, мышьяк, кадмий, полихлорированные бифенилы, нитрозамины

4. При лабораторном исследовании готовых блюд определяют

- 1) белки
- 2) жиры
- 3) углеводы
- 4) витамины

- 5) калорийность
- 6) верно все, кроме 4

5. В каких пищевых продуктах нормируется содержание антибиотиков:

- 1) Мясо и мясопродукты;
- 2) Молоко и молочные продукты;
- 3) Рыба живая, мороженая, печень рыб;
- 4) Перечисленное в п.п. а и б;

6. В растительных белках, в отличие от животных белков

- 1. имеется дефицит ряда незаменимых аминокислот
- 2. имеется дефицит всех незаменимых аминокислот
- 3. имеется избыток ряда незаменимых аминокислот
- 4. имеется избыток всех незаменимых аминокислот

7. Незаменимые липидные соединения в питании человека

- 1. олеиновая и стеариновая жирные кислоты
- 2. линолевая и линоленовая жирные кислоты
- 3. фосфолипиды, холестерин, лауриновая жирная кислота

8. Биологическая ценность продукта

- 1. показатель качества белка – степень утилизации белкового азота организмом
- 2. показатель качества жира – степень усвоения жирных кислот
- 3. показатель сбалансированности витаминов – процент содержания витаминов от величины их физиологической потребности
- 4. показатель сбалансированности микроэлементов – процент содержания микроэлементов от величины их физиологической потребности

9. Белок можно осадить с помощью:

- а. ионы серебра
- б. этанол
- в. сульфат аммония
- г. ионы меди
- д. сульфат кальция

10. Для определения плотности пищевых объектов используют ... метод анализа

- поляриметрический
- кондуктометрический
- кулонометрический
- пикнометрический

11. При ареометрическом методе определения плотности необходимо обязательное удаление ... из напитков

- CO<sub>2</sub>
- кальция
- кислоты
- микроэлементов

12. Показатель кислотности ( $H$ ) выражают в градусах кислотности. Под градусом кислотности понимают число миллилитров ... раствора KOH (или NaOH)

- 0,1 М
- 1 М
- 0,01 М
- 10 М

13. Арбитражным методом определения белка в зерне является...

- метод Къельдаля
- рефрактометрический
- метод ядерно-магнитного резонанса
- комплексометрический метод

14. При определении общего содержания белка в производственном сырье и продуктах питания по методу Къельдаля применяют ... способ титрования

- прямой
- обратный
- косвенный
- медленный

15. Раствор ярко-синего цвета образуется при взаимодействии глюкозы с:

- а)  $Ag_2O/NH_3$
- б)  $CH_3COOH$
- в)  $Cu(OH)_2$

16. Соотнесите углеводы и их восстанавливающие свойства

- |            |         |  |
|------------|---------|--|
| сахароза   | Ответ 1 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| целлобиоза | Ответ 2 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| лактоза    | Ответ 3 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| мальтоза   | Ответ 4 | <input type="text" value="Выберите..."/> |

17. Выберите, к какой группе относится углевод

- |            |         |  |
|------------|---------|--|
| мальтоза   | Ответ 1 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| крахмал    | Ответ 2 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| сахароза   | Ответ 3 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| рибоза     | Ответ 4 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| целлобиоза | Ответ 5 | <input type="text" value="Выберите..."/> |
| гликоген   | Ответ 6 | <input type="text" value="Выберите..."/> |

18. Изoeлектрическая точка белка – это:

Выберите один ответ:

- a. Разность потенциалов белка в растворе и в осадке
- b. Температура денатурации белка
- c. рН, при которой белок заряжен отрицательно
- d. Сила тока, при которой белок выпадает в осадок
- e. рН, при которой белок заряжен положительно
- f. рН, при которой белок заряжен нейтрально

#### **Критерии оценивания заданий**

«5» - 86-100% правильных ответов на тестовые задания

«4» - 71-85% правильных ответов на тестовые задания

«3» - 51-70% правильных ответов на тестовые задания

«2» - менее 51% правильных ответов на тестовые задания

## **4.2. Учебная и производственная практики**

**Форма дифференцированного зачета** – защита отчета по практике, которая проводится в форме публичной защиты перед учебной группой (или на итоговой конференции по итогам практики). На защиту отчета по практике могут быть приглашены и другие преподаватели колледжа, представители работодателей.

Отчёт по практике является специфической формой письменных работ, позволяющей студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время практики. Отчёт по практике готовится каждым студентом индивидуально. Общим требованием к отчёту являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключая неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов. Содержание отчета определяется программой практики. Данные отчета должны соответствовать дневнику практики.

Процедура защиты состоит из доклада студента о проделанной работе в период практики (до 5 минут), а затем ответов на вопросы по существу доклада. Руководитель практики от Колледжа просматривает содержание отчетов, заслушивает ответы обучающихся на заданные вопросы и дает оценку сформированности общих и профессиональных компетенций по итогам прохождения производственной практики.

Практика завершается дифференцированным зачетом при условии:

- положительного аттестационного листа по практике руководителей практики от организации и образовательной организации об уровне освоения профессиональных компетенций;
- наличия положительной характеристики организации на обучающегося по освоению общих компетенций в период прохождения практики;
- полноты и своевременности представления дневника практики;
- полноты и своевременности представления отчета о практике в соответствии с заданием на практику.

Требования к содержанию отчета, его оформлению представлены в методических указаниях по учебной и производственной практикам.

#### **Критерии оценки результатов отчетов практики**

« 5 » (отлично):

- соответствие содержания отчета программе прохождения практики в полном объеме;
- структурированность отчёта (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление);
- оформление отчета;

- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «отлично»;
- не нарушены сроки сдачи отчета.
- « 4 » (*хорошо*):
- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета имеются неточности;
- индивидуальное задание раскрыто полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо»;
- не нарушены сроки сдачи отчета.
- « 3 » (*удовлетворительно*):
- соответствие содержания отчета программе прохождения практики - в полном объеме;
- не везде прослеживается структурированность (четкость, нумерация страниц, подробное оглавление отчета);
- в оформлении отчета прослеживается небрежность;
- индивидуальное задание раскрыто не полностью (для преддипломной практики или в соответствии со спецификой специальности);
- рекомендуемая оценка за практику от организации «хорошо» или «удовлетворительно»;
- нарушены сроки сдачи отчета.
- « 2 » (*неудовлетворительно*):
- студент не может представить результаты прохождения практики, отвечающие хотя бы одному из вышеперечисленных критериев.

За творческий подход к выполнению отчета: наличие портфолио практики, наличие интересной презентации, видео и т.д. - оценка повышается на 1 балл.

### 4.3. Экзамен по профессиональному модулю

#### Назначение оценочных средств для экзамена по профессиональному модулю:

Оценочные материалы предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-механических методов анализа».

**Форма проведения экзамена по профессиональному модулю – комплексный, состоящий из 2 этапов:**

1. Теоретический – в виде тестового задания, проверяющего освоение группы компетенций, соответствующих разделу модуля «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».
2. Практический – в виде задания, ориентированного на проверку освоения вида деятельности в целом.

#### 4.3.1. Задание для экзаменуемых (пример)

**Вариант № \_\_\_\_**

##### Задание 1

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ОК 01, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3.

Тест 1 (Приложение 1).

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание. Выберите верный(ые) ответ(ы).

Вы можете воспользоваться *калькулятором, информационно-справочным пособием.*

Время выполнения задания – 30 минут.

## **Задание 2**

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций: ОК 01, ОК 09, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3.

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами, инструментами, информационно-справочной литературой, калькулятором.

Лабораторное оборудование: рефрактометр-сахарометр, установки для титрования.

Химическая посуда: стаканы, колбы, пипетки, мерные колбы, стеклянные палочки, воронки

Время выполнения задания – 90 минут.

Текст задания: Анализ сока по органолептическим и физико-химическим показателям (титруемая кислотность, общая кислотность, содержание кислот в пересчете на лимонную кислоту, содержание сухих веществ, содержание витамина С).

## **Пакет экзаменатора**

Условия проведения: учебная аудитория 5-403; учебная лаборатория 5-114 – «Лаборатория технологическая».

Количество вариантов каждого задания / пакетов заданий для экзаменуемого: 25

Время выполнения каждого задания: 30 мин + 90 мин

Оборудование: проектор, ноутбук

Учебники: Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с.

Справочная литература: информационно-справочное пособие

Критерии оценивания:

«*Отлично*» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

«*Хорошо*» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

«*Удовлетворительно*» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

«*Неудовлетворительно*» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## Приложение 1. Форма экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Уральский лесотехнический колледж

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

ПМ.02 «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-механических методов анализа»

3 курс, 5 семестр

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

#### 1. Тестовые задания

1. Анализ неконсервированной пробы воды должен быть проведен не позднее, чем через

- а) 12 часа после отбора пробы
- б) 24 часа после отбора пробы
- в) 48 часов после отбора пробы

2. На какой вопрос аналитической задачи отвечает качественный анализ?

- а) Для чего это?
- б) Сколько этого?
- в) Что это такое?
- г) Как это применяется?

3. Метод отбора пробы, используемый при ограниченном объеме отбираемой пробы и высокой концентрации анализируемой примеси:

- а) обмена
- б) газо-жидкостного вытеснения
- в) сорбционный
- г) наполнения

4. Пробы почвы отбирают методом ...

- а) конверта
- б) квартования
- в) седиментации
- г) обфускации

5. Метод подготовки средней пробы для анализа сухой почвы используют

- а) рифление
- б) роторный делитель
- в) сепаратный делитель
- г) центрифугирование

6. По способам получения полимеры делятся только на:

- а) синтетические и искусственные
- б) натуральные и химические
- в) искусственные и химические

7. Полимерам свойственна:

- а) легкость
- б) быстрая окисляемость
- в) химическая активность

8. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров:

- а) желатин
- б) натуральный каучук
- в) нуклеиновые кислоты

9. В реакцию полимеризации вступают:

- а) насыщенные углеводороды
- б) ароматические углеводороды

в) ненасыщенные углеводороды

10. Растворы полимеров, в отличие от коллоидных растворов гидрофобных веществ:

а) не способны образовываться самопроизвольно без наличия стабилизаторов и затрат внешней энергии

б) являются гетерогенными системами

в) могут быть гомогенными системами

11. Арбитражным методом определения белка в зерне является:

а). метод Къельдаля

б). рефрактометрический

в). метод ядерно-магнитного резонанса

г). комплексонометрический метод

12. Показатель кислотности (Н) выражают в градусах кислотности. Под градусом кислотности понимают число миллилитров ... раствора КОН (или NaOH)

а). 0,1 М

б). 1 М

в). 0,01М

г). 10 М

13. В каких пищевых продуктах нормируется содержание антибиотиков:

а) Мясо и мясопродукты;

б) Молоко и молочные продукты;

в) Рыба живая, мороженая, печень рыб;

г) Перечисленное в п.п. а и б;

14. Виды контроля качества продукции.

Входной контроль.

Входной и производственный контроль.

Входной, производственный, приемочный контроль.

15. Что такое органолептический (сенсорный) анализ?

а). Органолептический анализ – анализ с помощью вестибулярной рецепции и интерорецепции.

б). Сенсорный анализ – анализ с помощью органов чувств, обеспечивающих организму получение информации с помощью зрения, слуха, обоняния, осязания, вестибулярной рецепции и интерорецепции.

16. Как определить правильность анализа?

а). Величиной систематической ошибки.

б). Величиной случайной ошибки.

## 2. Практическое задание

Анализ сока по органолептическим и физико-химическим показателям

**Согласовано**

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ФИО

**Преподаватель** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
ФИО