

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 14.04.2020
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Современные методы исследования товаров»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) ОПОП – Товароведение и экспертиза товаров

Форма обучения очно-заочная

Срок освоения ОПОП 4 года 6 месяцев

Кафедра менеджмента и товароведения

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» августа 2020 г., приказ № 985.
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 30 апреля 2021 г., протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта «Специалист по качеству», утверждённого Министерством труда и социальной защиты РФ 22.04.2021 г., приказ № 276 н.
- 4) Профессионального стандарта «Специалист по сертификации продукции», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ 31.10.2014 г., приказ № 857н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

Кафедрой менеджмента и товароведения 12.05.2021 г. (протокол № 5)

Заведующий кафедрой Л.Н. Шмакова

ученым советом социально-экономического факультета 12.05.2021 г. (протокол № 3)

Председатель совета факультета Л.Н. Шмакова

Центральным методическим советом 20.05.2021 г. (протокол № 6)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчик:

Доцент кафедры химии И.В. Горева

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	5
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	8
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	9
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	9
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	9
3.4. Тематический план лекций	9
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	12
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	12
3.7. Лабораторный практикум	12
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	13
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	13
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	13
4.1.1. Основная литература	14
4.1.2. Дополнительная литература	14
4.2. Нормативная база	14
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	14
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	15
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	16
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	17
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	18
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	21
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	21
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	21

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Формирование системы теоретических знаний по основам современных методов исследования, а также умений и навыков использования данной группы методов для установления состава и качества продовольственных товаров.

Подготовка студентов к изучению других дисциплин профессионального цикла, создание базы для формирования специалиста широкого профиля, способного работать на предприятиях оптовой и розничной торговли.

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

Выпускник, освоивший программу дисциплины, готовится к решению следующих профессиональных задач:

в рамках подготовки к оценочно-аналитической деятельности

- получение, обработка и интерпретация данных для оценки и экспертизы товаров с применением научных методов исследования.

- оценка соответствия безопасности и качества товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах;

- изучение основных методов пробоотбора и пробоподготовки при анализе продовольственных товаров;

- освоение основных методов физико-химических исследований продовольственных товаров; приобретение навыков работы на приборах, используемых для анализа продовольственных товаров;

- закрепление навыков проведения расчетов и анализа результатов исследований.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Современные методы исследования товаров» относится к блоку Б1. Дисциплины обязательной части.

Основные знания, необходимые для освоения дисциплины формируются при изучении дисциплин Химия; Физика, Математика, Математическая статистика.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Безопасность товаров, Товароведение и экспертиза товаров растительного происхождения, Товароведение и экспертиза товаров животного происхождения

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины (модуля), являются:

- товары и процессы их проектирования, производства, закупки, транспортирования, хранения, реализации и утилизации;
- методы исследования, испытаний, оценки и экспертизы товаров;
- управление качеством и безопасностью товаров;
- нормативные правовые акты и документы в области обеспечения качества, безопасности и предупреждения оборота фальсифицированной продукции;
- новые материалы, товары и технологии;
- потребители товаров, их запросы, потребности, мотивы и ключевые ценности в рамках устойчивого развития;
- информационные ресурсы и системы управления товарами;
- трудовые коллективы в сфере торговой и экспертной деятельности.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины (модуля) направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующего типа:

- оценочно-аналитический.

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства		№ раздела дисциплины, № семестра, в которых формируется компетенция
			Знать	Уметь	Владеть	Для текущего контроля	Для промежуточной аттестации	
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	ОПК-2. Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров	ИД ОПК 2.1 Применяет современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Применять современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Навыками самостоятельного использования современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков	3 раздел Сем 3,4
		ИД ОПК 2.2 Применяет современные методы экспертизы и оценки товаров	Современные методы экспертизы и оценки товаров	Применять современные методы экспертизы и оценки товаров	Навыками самостоятельного применения современных методов экспертизы и оценки товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков	1-3 разделы Сем 3,4
	ПК-2 Способен оценивать качество потребительских товаров требованиям нормативных и технических	ИД ПК 2.1 Проводит оценку соответствия качества и безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информа-	Технические регламенты, национальные, межгосударственные и международные стандарты и нормативно-правовые акты для оценки качества и безопасности товаров. Современные	Применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля каче-	Нормативной документацией в товароведной и оценочной деятельности. Методологией проведения оценки соответствия качества и безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, ин-	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков	1-3 разделы Сем 3,4

	документов	ции, приведенной в товарно-сопроводительных документах	инструменты контроля качества.	ства.	формации, приведенной в товарно-сопроводительных документах			
--	------------	--	--------------------------------	-------	---	--	--	--

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 3	№4
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Контактная работа (всего)	56	12	44
в том числе:			
Лекции (Л)	22	4	18
Практические занятия (ПЗ)			
Семинары (С)			
Лабораторные занятия (ЛР)	34	8	26
Самостоятельная работа (всего)	88	24	64
В том числе:			
- Работа с рекомендуемой литературой	30	10	20
-Подготовка к промежуточной аттестации	24		24
- Поиск учебной информации в Интернете	34	14	20
Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа	3
		самостоятельная работа	33
Общая трудоемкость (часы)	180	36	144
Зачетные единицы	5	1	4

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	ОПК-2, ПК-2	Предмет и задачи учебной дисциплины, основные понятия аналитического контроля	<u>Лекции:</u> 1.1. Введение. Основные понятия аналитического контроля. 1.2. Классификация современных методов исследования
2.	ОПК-2, ПК-2	Методы анализа. Основные этапы количественного анализа. Обработка результатов исследований	<u>Лекции</u> 2.1. Планирование эксперимента. Выбор метода исследования. Метрологические характеристики современных методов исследования. 2.2. Этапы аналитического исследования. Обработка результатов исследования. <u>Лабораторные занятия:</u> 2.1. Пробоотбор и проподготовка образцов для исследования.
3.	ОПК-2, ПК-2	Прикладное использование современных физико-химических методов исследований	<u>Лекции</u> 3.1. Оптические методы исследования. 3.2. Спектральные методы исследования. 3.3. Рефрактометрические методы исследования. 3.4. Фотоколориметрические методы исследования. 3.5.Люминисцентные методы анализа.

			3.6. Электрохимические методы исследования. 3.7. Методы разделения и концентрирования. <u>Лабораторные занятия.</u> 3.1. Методы разделения и концентрирования 3.2. Люминесцентные методы анализа. 3.3. Рефрактометрические методы исследования 3.4. Фотоколориметрические методы исследования. 3.5. Электрохимические методы исследования.
--	--	--	---

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Безопасность товаров		+	+
2	Товароведение и экспертиза товаров растительного происхождения	+	+	+
3	Товароведение и экспертиза товаров животного происхождения	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Предмет и задачи учебной дисциплины, основные понятия аналитического контроля	4				24	28
2	Методы анализа. Основные этапы количественного анализа. Обработка результатов исследований	4		4		36	44
3	Прикладное использование современных физико-химических методов исследований	14		30		28	72
	Вид промежуточной аттестации: экзамен	контактная работа					3
		самостоятельная работа					33
	Итого:	22		34		88	180

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекции	Трудоемкость (час)	
				3 семестр	4 семестр
1	1	Введение. Основные понятия аналитического контроля	Цель, задачи учебной дисциплины, предмет. Межпредметные связи с дисциплинами товароведного цикла, химией, физикой, пра-	2	

			вом. Основные понятия аналитического контроля: аналитический сигнал, проба, стандартный образец, метод и методика, критерии методов исследования. СанПиН продовольственных товаров. Роль аналитического контроля в оценке безопасности, качества и идентификации продовольственных товаров		
2	1	Классификация современных методов исследования	Классификация методов анализа в зависимости от вида аналитического сигнала. Качественный (идентификация веществ) и количественный анализ. Химические методы анализа. Физико-химические методы анализа. Основные этапы количественного анализа: отбор средней пробы, перевод пробы в раствор, отделение и маскировка мешающих компонентов, удаление мешающей органической матрицы путем минерализации	2	
3	2	Планирование эксперимента. Выбор метода исследования. Метрологические характеристики современных методов исследования.	Составление плана эксперимента. Критерии оптимальности эксперимента. Погрешности измерений. Систематические и случайные ошибки, причины их возникновения. Метрологические характеристики и их виды: нормируемые и действительные.		2
4	2	Этапы аналитического исследования. Обработка результатов исследования.	Проблемы пробоотбора и пробоподготовки, государственные стандартные образцы, принципы получения достоверных результатов измерения. Методы вскрытия проб. Способы минерализации проб. Обоснование необходимости аналитического контроля продовольственных товаров		2
5	3	Оптические методы исследования	Классификация оптических методов, их возможности при проведении различных видов анализа. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Основные методики и показатели, определяемые оптическими методами для контроля качества продовольственных товаров и с/х сырья		2
6	3	Спектральные методы исследования	Основные характеристики электромагнитного излучения. Классификация спектральных методов. Атомная и адсорбционная спектроскопия. Участки спектра, длины волн. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точно-		2

			сти современных приборов. Основные методики и показатели, определяемые оптическими методами для контроля качества продовольственных товаров и с/х сырья		
7	3	Рефрактометрические методы исследования.	Преломление луча света. Показатель преломления. Угол полного внутреннего отражения. Оптическая схема рефрактометра. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Основные методики и показатели, определяемые оптическими методами для контроля качества продовольственных товаров и с/х сырья		2
8	3	Фотоколориметрические методы исследования.	Оптическая схема фотоколориметра. Сущность метода. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов.		2
9	3	Люминисцентные методы анализа.	Понятие люминесценции. Фосфоресценция, хемилюминесценция. Методы люминесцентного анализа. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов		2
10	3	Электрохимические методы исследования.	Теоретические основы электрохимических методов анализа Сущность электрохимических методов исследования. Основные понятия и законы, применяемые в электрохимии. Электрохимическая ячейка. Классификация электрохимических методов, их возможности при проведении различных видов анализа. Поотенциометрия, кулонометрия, полярометрия. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Ионметрический метод анализа, методы. Принцип работы иономера, рН-метра.		2
11	3	Методы разделения и концентрирования.	Соосаждение. Сорбционные методы. Сорбент. Хроматография и её сущность. Метод дистилляции. Основные методики и показатели, определяемые электрохимическими методами для контроля качества продовольственных товаров и с/х сырья		2
ВСЕГО				4	18

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

Не предусмотрены учебным планом

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Предмет и задачи учебной дисциплины, основные понятия аналитического контроля	Работа с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к промежуточной аттестации	24
Итого часов в 3 семестре:				24
2	4	Методы анализа. Основные этапы количественного анализа. Обработка результатов исследований	Работа с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к промежуточной аттестации	36
3		Прикладное использование современных физико-химических методов исследований	Работа с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к промежуточной аттестации	28
Итого часов в 4 семестре:				64
Всего часов				88

3.7. Лабораторный практикум:

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Содержание лабораторных занятий	Трудоемкость (час)	
				сем. №3	сем. №4
1	2	3	4	5	6
1	2	Пробоотбор и пробоподготовка образцов для исследования	Этапы аналитического исследования. Пробоотбор и пробоподготовка. Измерение аналитического сигнала. Обработка результатов. Практическая подготовка: Порядок отбора различных видов проб	2 2	
2	3	Методы разделения и концентрирования	Методы концентрирования: соосаждение, сорбционные методы. Методы разделения: статистические и хроматографические методы. Практическая подготовка: Разделение смесей методом соосаждения и хроматографии.	2 2	

3	3	Люминесцентные методы анализа	Фосфоресценция, хемилюминесценция. Методы люминесцентного анализа. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство Практическая подготовка: Исследование состава и качества пищевых продуктов методом люминесценции.	2 4
4	3	Рефрактометрические методы исследования	Оптическая схема рефрактометра. Юстировка рефрактометра. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Практическая подготовка: Исследование состава и качества пищевых продуктов методом рефрактометрии..	2 4
5	3	Фотоколориметрические методы исследования	Оптическая схема фотоколориметра. Сущность метода. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Построение калибровочного графика. Практическая подготовка: Исследование состава и качества пищевых продуктов и веществ фотоколориметрическим методом.	3 5
6	3	Электрохимические методы исследования	Сущность электрохимических методов исследования. Основные понятия и законы, применяемые в электрохимии. Приборы, используемые для проведения исследований. Принципы и устройство, возможности применения и пределы точности современных приборов. Ионметрический метод анализа, методы. Практическая подготовка: Принцип работы иономера, рН-метра. Определение рН среды различными методами	2 4
Итого:				8 26

3.8. Примерная тематика контрольных работ – *контрольные работы не предусмотрены учебным планом*

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник	Криштафович В.И.	М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.		ЭБС Кировского ГМУ

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: учеб. пособие	А. П. Беляев и др	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.		ЭБС Кировского ГМУ
2	Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов	А. П. Беляев, В. И. Кучук	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.		ЭБС Кировского ГМУ

4.2. Нормативная база.

1. Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов».
2. Технический регламент Таможенного союза О безопасности упаковки ТР ТС 005/2011
3. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 882 (ред. от 13.11.2012) "О принятии технического регламента Таможенного союза "Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей" (вместе с "ТР ТС 023/2011. Технический регламент Таможенного союза. Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей")
4. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 20.07.2012 № 58 "О принятии технического регламента Таможенного союза "Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств" (вместе с "ТР ТС 029/2012. Технический регламент Таможенного союза. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств")

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.rospotrebnadzor.ru/> Официальный сайт Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека [Электронный ресурс].
2. <http://www.gost.ru/> Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс].
3. <http://www.interstandart.ru/> Официальный сайт информационной службы «Интерстандарт» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс].

4. www.stq.ru/ Официальный сайт РИА «Стандарты и качество». Журнал «Стандарты и качество» [Электронный ресурс].
5. www.spros.ru/ Официальный сайт журнала Международной конфедерации потребителей «Спрос» [Электронный ресурс].
6. www.spros.ru – Журнал для потребителей «СПРОС» [Электронный ресурс].
7. <http://www.1gost.ru/> На данном сайте представлено большое количество национальных стандартов и других документов по стандартизации в РФ
8. www.tstu.ru/education/elib/pdf/2002/zaicev.pdf/ Денисова, А.Л. Теория и практика экспортного контроля <http://www.znaytovar.ru/> На сайте представлена подборка статей, посвященных характеристике потребительских свойств товаров, вопросам экспертизы и идентификации, обнаружения фальсификации товаров.

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются: мультимедийные презентации для лекций.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),
9. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ <u>407</u> г. Киров, ул. <u>К.Маркса, 137 (1 корпус)</u>	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором АОС E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения практических занятий	№ <u>419</u> г. Киров, ул. <u>К. Маркса, 137</u> (<u>1</u> корпус)	- Весы Влкт-500 - Весы Acculab Vic-610d2* - Кфк 3 Фотоколориметр с набором кювет - Люминоскоп Филин - Микроскоп Микмед-1 вариант 1-20 (Биолам Р-11) 4 шт. - Рефрактометр - Шкаф вытяжной Шв-Ук-3кг 1995*750*2150 - Шкаф сушильный Шс-80 с подставкой - Центрифуга Опн-8 с ротором Ру-180л - Прибор Кварц-24/пористость хлеба - Анализатор Молока «Лактан 1-4» Мод.220 - Магнитная Мешалка Пэ-6110 с подогревом - Вискозиметр Вз-246 - Экотестер «Соэкс» (дозиметр + нитрат-тестер)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№ <u>№ 1-407</u> , г. Киров, ул. <u>К. Маркса, 137 (1 корпус)</u> ;	- Компьютер Corp Optima 1 с монитором АОС E2050Sda - Проектор Casio XJ-F211WN-EJ - Экран настенный рулонный Cactus 180*180 см
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№ _____ г. Киров, ул. _____ № <u>1-414, 1-415</u> , г. <u>Киров</u> , ул. <u>К. Маркса, 137 (1 корпус)</u>	1-414 - Термостат Тс-80м2 - Центрифуга лаб. Цлм1-12* для молочн.промышл. - Шкаф Сушильный Шс-80 - Телевизор Harper 50u750ts - Компьютер Iru Corp 310 с монитором Acer 1-415 Шкаф сушильный ШС-80 с подставкой Телевизор Harper 50u750ts Компьютер Iru Corp 310 с монитором Acer

помещения для самостоятельной работы	№ 418 Б г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	Системный блок Celeron/Atx/Cd/sbp Компьютер Tr Corp Optima lg 22mk Принтер Canon lbp 800
--------------------------------------	---	--

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (работа с рекомендуемой литературой, написание реферата, поиск учебной информации в Интернете, подготовка к промежуточной аттестации).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по выполнению химического эксперимента, проведению расчетов и оформлению отчетов по лабораторным работам.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: «Введение. Основные понятия аналитического контроля», «Классификация современных методов исследования», «Оптические методы исследования», «Спектральные методы исследования», «Рефрактометрические методы исследования», «Фотоколориметрические методы исследования», «Электрохимические методы исследования».

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: «Планирование эксперимента. Выбор метода исследования. Метрологические характеристики современных методов исследования», «Этапы аналитического исследования. Обработка результатов исследования», «Методы разделения и концентрирования», «Люминесцентные методы анализа».

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонировав мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Лабораторные занятия:

Это форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований.

Основными задачами лабораторных занятий являются: углубление и уточнение знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; формирование интеллектуальных умений и навыков планирования, анализа и обобщения; овладение техникой; накопления первичного опыта проведения научно-исследовательской деятельности.

Лабораторные занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, дискуссий в микрогруппах, отработки практических навыков при выполнении опытов на лабораторных работах, решения ситуационных задач.

Проведение занятия предусматривает следующие этапы: предварительный контроль подготовленности студентов к выполнению лабораторной работы; выполнения конкретных задач в соответствии с предложенной тематикой: оформление индивидуального отчета; оценивания преподавателем результатов работы студентов.

Выполнение лабораторной работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде.

В практике высших учебных заведений сформировалось несколько методов проведения лабораторных работ: фронтальный метод, проведения работ циклами и метод практикума. Выбор метода зависит от учебно-материальной базы и задач курса во всей системе подготовки специалистов определенного профиля.

Во время фронтальной лабораторной работы все студенты вместе или каждый в отдельности или по несколько выполняют одновременно одну и ту же работу. Происходит это в процессе изучения определенной темы.

При изучении дисциплины используется следующая форма проведения занятий:

- метод практикума при изучении тем: «Методы разделения и концентрирования», «Люминесцентные методы анализа», «Рефрактометрические методы исследования», «Фотоколориметрические методы исследования», «Электрохимические методы исследования».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Современные методы исследования товаров» и включает работу с рекомендуемой литературой, поиск учебной информации в Интернете, подготовку к промежуточной аттестации.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Современные методы исследования товаров» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Обучение способствует воспитанию у обучающихся навыков общения.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, проверки практических умений, собеседования.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной сре-

де Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ n/n	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- лекции-презентации	- работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Лабораторные занятия	- вебинары - семинары в чате - видеодоклады	- самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- консультации в чате	- консультации посредством образовательного сайта

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на лабораторных занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки</i>
-------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------

		<i>результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических

средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра менеджмента и товароведения

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Современные методы исследования»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП - «Товароведение и экспертиза товаров»
Форма обучения очно-заочная

Раздел 1. Предмет и задачи учебной дисциплины, основные понятия аналитического контроля

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по основным понятиям аналитического контроля качества продовольственных товаров

Задачи:

1. Сформировать представления об аналитическом контроле;
2. Способствовать закреплению знаний об основных понятиях аналитического контроля: аналитический сигнал, проба, стандартный образец, метод и методика, критерии методов исследования;

Обучающийся должен знать:

– основные понятия теории измерений, виды погрешностей, основы теории вероятности и высшей математики.

Обучающийся должен уметь:

- оформлять результаты экспериментальных исследований в соответствии с правилами статистической обработки.

Обучающийся должен владеть:

- навыками применения средств измерения и проведения расчетов по результатам измерений;

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

- Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа? Метрологические; характеристики методов исследования.
- Объясните, чем принципиально отличается инструментальный физико-химический анализ от органолептического.
- Какое место занимает инструментальный физико-химический анализ при контроле безопасности и качества продовольственных товаров?
- Как должна быть организована аналитическая лаборатория, занимающаяся анализом продовольственных товаров?

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:

а) методика; в) метод; аналитический сигнал;

2. К физико-химическим методам не относятся:

а) электрохимические;
б) хроматографические;
в) титриметрические;
г) масс-спектрометрические;

3. Аналитическим сигналом оптического метода может быть:

а) излучение;
б) изменение массы вещества;
в) температура;
г) плотность;

4. Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить данным методом, по данной методике называется:

а) чувствительностью;
б) пределом обнаружения;
в) воспроизводимостью;
г) селективностью;
д) правильностью;

5. Близость полученного и истинного значения измеряемой величины называется:

а) чувствительностью;
б) пределом обнаружения;

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.

2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Раздел 2. Методы анализа. Основные этапы количественного анализа. Обработка результатов исследований

Тема 2.1. Пробоотбор и пробоподготовка образцов для исследования.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по основным понятиям аналитического контроля качества продовольственных товаров

Задачи:

1. Сформировать представления об аналитическом контроле;

2. Способствовать закреплению знаний об основных понятиях аналитического контроля: аналитический сигнал, проба, стандартный образец, метод и методика, критерии методов исследования;

3. Сформировать умения отбирать пробы для исследования и проводить пробоподготовку.

Обучающийся должен знать:

- основные понятия и способы пробоотбора и пробоподготовки.

- основные понятия теории измерений, виды погрешностей.

Обучающийся должен уметь:

- проводить отбор проб в соответствии с целями и задачами исследования;

- оформлять результаты экспериментальных исследований в соответствии с правилами статистической обработки.

Обучающийся должен владеть:

- навыками отбора проб разного вида

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Перечислите этапы аналитического исследования.
2. Какие бывают виды проб? Приведите их характеристику.
3. Каков порядок отбора различных видов проб?
4. Что такое пробоподготовка и какие этапы она включает?
5. Перечислите способы минерализации проб.

2. Практическая подготовка

Лабораторная работа. Виды проб. Пробоотбор и проподготовка.

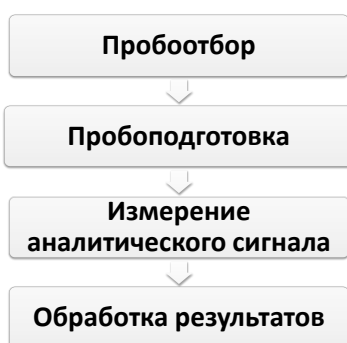
Цель: научить обучающихся отбирать и работать с аналитической пробой

Методика:

- 1) ознакомиться с этапами аналитического исследования
- 2) изучить виды проб и способы их отбора
- 3) осуществить минерализацию пробы

Ход работы:

1. Заполните схему этапов аналитического исследования. Охарактеризуйте каждый из этапов.



2. Изучите виды проб.

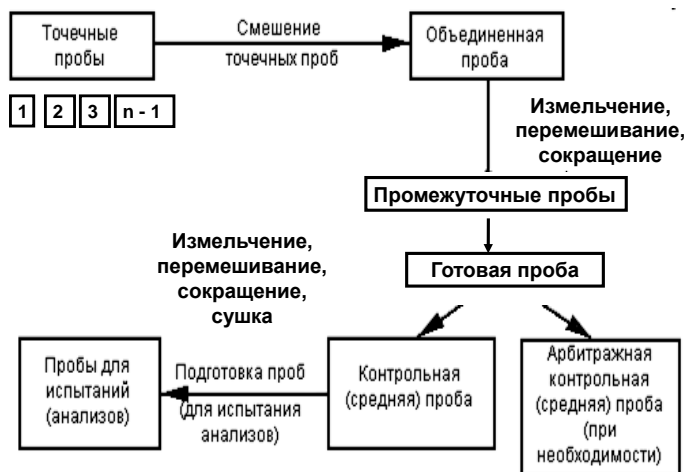
Существует несколько видов проб.

Точечная проба – это часть партии, которую отбирают за один прием из разных точек партии и из различных по глубине слоев в определенный момент времени.

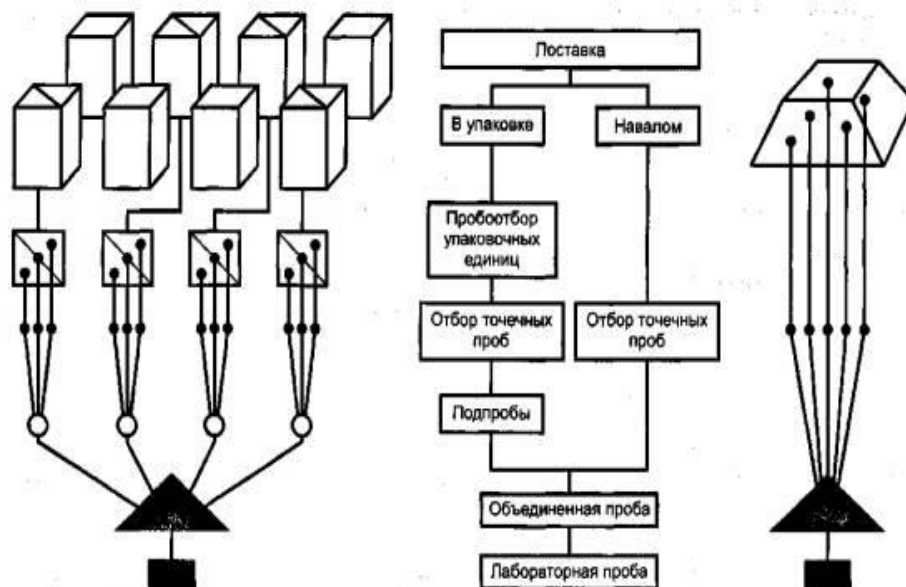
Объединенную или генеральную пробу получают смешением всех точечных проб. Часто объединенная проба имеет значительный объем и массу.

При разделении объединенной пробы на равные количественно и качественно части получают *промежуточные пробы*. Конечная промежуточная проба, поступающая в лабораторию для исследования, с составом, тождественным промежуточной, генеральной пробе и исходной партии товара, называется лабораторная проба.

Проба, которая хранится для проведения повторных исследований, называется контрольной пробой (или резервной, дубликатной, арбитражной). Порядок отбора различных видов проб представлен на схеме:



3. Методика отбора проб для исследования состава и качества продовольственных товаров.



Метод отбора пробы определяется рядом факторов, например, способ отбора проб зависит от:

- агрегатного состояния исследуемого материала;
- характера исследуемого материала (сыпучий, пластовый);
- степени однородности исследуемого материала;
- наличия упаковки и фасовки;
- цели и задачи исследования.

Существуют следующие способы отбора проб:

- 1) разовый мгновенный (единичный и кратковременный);
- 2) непрерывный;
- 3) сорбционный (концентрирование анализируемых веществ).

4. Изучите методы вскрытия пробы

Пробоподготовка включает этап вскрытия пробы, разделения пробы и концентрирования пробы.

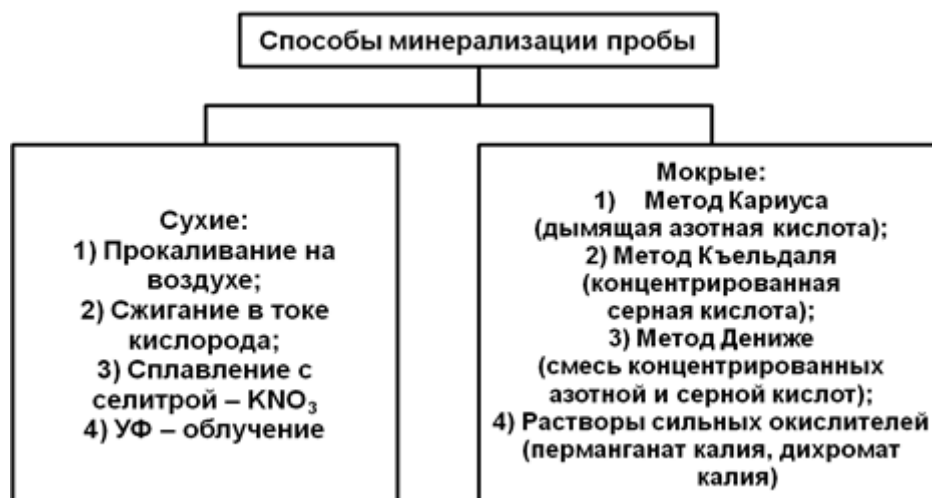
Вскрытие пробы - это этап перевода компонентов пробы в растворимое состояние, связанное с разрушением структуры пробы в результате взаимодействия ее компонентов с химическими веществами. Вскрытие пробы может осуществляться и при высокой температуре, при которой вещества, из которых состоит проба, разлагаются. Методы вскрытия пробы приведены на ри-

сунке



5. Минерализация пробы.

Одним из методов вскрытия пробы является минерализация – это процесс разрушения органических веществ, входящих в состав пробы. Минерализация может осуществляться разными методами, сутью их является взаимодействие органических веществ, входящих в состав пробы с сильными окислителями. Органические вещества могут так же разрушаться и при высокой температуре. Способы минерализации проб, применяемые при исследовании состава и качества продовольственных товаров, приведены на рисунке



Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 - Какие факторы могут привести к получению неправильных результатов анализа? Метрологические; характеристики методов исследования.
 - Что является главным принципом при осуществлении пробоотбора? Методы и способы пробоотбора.
 - Что такое пробоподготовка? Методы и способы пробоподготовки.
 - Какие требования предъявляются к генеральной пробе анализируемого вещества?
 - Какими факторами определяются способ отбора и размер пробы?
 - Как отбирается проба жидкости, жидкости в потоке, твердого вещества и газа?

- Объясните, чем принципиально отличается инструментальный физико-химический анализ от органолептического.
- Какое место занимает инструментальный физико-химический анализ при контроле безопасности и качества продовольственных товаров?
- Как должна быть организована аналитическая лаборатория, занимающаяся анализом продовольственных товаров?

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:

- б) методика; в) метод; аналитический сигнал;

2. К физико-химическим методам не относятся:

- д) электрохимические;
 е) хроматографические;
 ж) титриметрические;
 з) масс-спектрометрические;

3. Аналитическим сигналом оптического метода может быть:

- д) излучение;
 е) изменение массы вещества;
 ж) температура;
 з) плотность;

4. Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить данным методом, по данной методике называется:

- е) чувствительностью;
 ж) пределом обнаружения;
 з) воспроизводимостью;
 и) селективностью;
 к) правильностью;

5. Близость полученного и истинного значения измеряемой величины называется:

- в) чувствительностью;
 г) пределом обнаружения;

4. Заполнить схему «Измерительные методы анализа»:



Рекомендуемая литература:

Основная:

2. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

3. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.
 4. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Раздел 3. Прикладное использование современных физико-химических методов исследований

Тема 3.1. Методы разделения и концентрирования

Цель: сформировать представление о методах разделения и концентрирования.

Задачи:

- Изучить методы соосаждения
- Изучить методы концентрирования и методы разделения
- Изучить сорбционные методы

Обучающийся должен знать:

1. Характеристику методов разделения и концентрирования.
2. Знать методику проведения разделения и концентрирования.

Обучающийся должен уметь:

1. Проводить соосаждение компонентов пробы.
2. Проводить разделение компонентов смеси.

Обучающийся должен владеть:

1. Методами соосаждения и концентрирования.
2. Методами выполнения хроматографического разделения

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. В каких случаях применяют методы разделения?
2. В каких случаях применяют методы концентрирования?
3. В чём суть метода экстракции?
4. Достоинства и недостатки метода экстракции.
5. В чём суть хроматографического метода исследования.

2. Практическая подготовка

Лабораторная работа. Методы разделения и концентрирования.

Цель: научить обучающихся проводить разделение и концентрирование аналитических проб.

Методика:

- 1) ознакомиться с методом концентрирования
- 2) ознакомиться с методом разделения
- 3) изучить хроматографический метод разделения компонентов пробы

Ход работы;

1. Метод концентрирования.

Соосаждение - это распределение концентрируемого компонента между твердой и жидкой фазами. Таким образом, соосаждением называют увеличение веществ осадком в момент его образования.

Механизм соосаждения может быть разнообразным – ионный обмен на поверхности осадка, изоморфное соосаждение, физическая адсорбция, механический захват соосаждаемых компонентов и др. Соосаждение имеет и свои недостатки. Прежде всего, соосаждение длительный процесс. Кроме того, при работе с разбавленными растворами часто имеет место гелеобразование, сопровождающееся сильным увеличением объема осадка, что затрудняет его фильтрование. Осадок, полученный в результате соосаждения, может быть анализирован непосредственно (например, методом эмиссионного спектрального анализа) или после растворения в небольшом объеме соответствующего реактива.

Сорбционные методы концентрирования основаны на использовании процесса сорбции готовым сорбентом. По механизму сорбции различают физическую адсорбцию (молекулярную), основанную на действии межмолекулярных сил между сорбентом и сорбирующим веществом, и хемосорбцию (ионный обмен, комплексообразование, окисление-восстановление, и др.) основанную на протекании химической реакции между сорбентом и сорбирующим веществом. Сорбцию можно осуществлять в статическом, динамическом и хроматографическом варианте. Статический метод обычно используют при большой избирательности сорбента к извлекаемым компонентам. Наибольшее распространение получил ионный обмен. Для концентрирования элементов ионооб-

менным методом чаще всего используют органические иониты и неорганические ионообменные материалы. Активированный уголь является эффективным сорбентом для молекулярной сорбции.

2. Метод разделения.

Методы разделения делятся на 3 группы:

- методы разделения, основанные на равновесии между твердой и жидкой фазами. К наиболее известным и распространенным методам относятся осаждение. Из новых методов необходимо отметить соосаждение. При осаждении твердая фаза захватывает из раствора ряд веществ, которые сами по себе растворимы в данных условиях. Пользуясь методом соосаждения, можно выделить из раствора ряд примесей. Поэтому, соосаждение – основной метод получения аналитических концентратов.

- методы разделения, основанные на равновесии между двумя жидкими фазами. К этой группе относятся экстракция органическими растворителями и электролиз на ртутном катоде. Преимуществом данных методов является то, что при этом мало захватывается посторонних веществ. Это обусловлено тем, что поверхность раздела двух фаз невелика и легко подвижна.

- методы разделения, основанные на удалении одного из компонентов в виде газа. Данные методы имеют важное, хотя и ограниченное значение, к ним относятся определение влаги в различных материалах, отделение кремния в виде фторида и др.

Экстракция. Экстракционные методы разделения основаны на том, что вещество предварительно переводят в комплексное соединение, растворимое в органическом растворителе. Экстракция характеризуется отсутствием сопряженных явлений – соэкстракция, т.е. захватом посторонних веществ в твердую фазу. Экстракционные методы имеют ряд преимуществ, в частности, отделение фаз выполняется значительно быстрее, чем при осаждении; легче осуществить автоматизацию процессов. В то же время следует иметь в виду и некоторые технические трудности. Так, большинство растворителей огнеопасно. Разделение, как правило, менее точно по сравнению с осаждением, из-за потерь вещества на поверхности воронок, кранов, пробок. Наконец, многие растворители имеют неприятный запах, а некоторые довольно ядовитые.

3. Хроматографические методы разделения

Хроматографические методы – это методы разделения однородных многокомпонентных смесей на отдельные компоненты сорбционными методами в динамических условиях

Существуют различные способы классификации хроматографических методов:

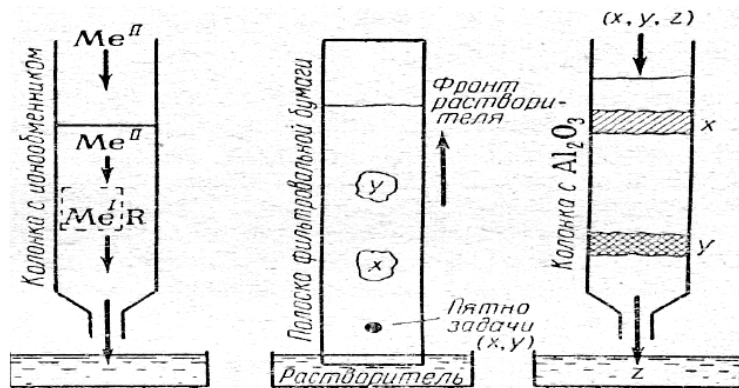
- по физической природе неподвижной и подвижной фаз – жидкостная хроматография ЖХ (если подвижная фаза жидкая) и газовая хроматография ГХ (если подвижная фаза газообразная).

- в зависимости от механизма сорбции – молекулярная и хемосорбционная хроматографии. В молекулярной хроматографии взаимодействия между неподвижной фазой (сорбентом) и компонентами разделяемой смеси основаны на межмолекулярных силах. К хемосорбционной хроматографии относят ионообменную, осадочную, комплексообразующую, окислительно-восстановительную. Причиной сорбции в хемосорбционной хроматографии являются соответствующие химические реакции.

- по способу проведения процесса разделения – фронтальная, проявительная, вытеснительная хроматография.

- по технике выполнения – колоночная хроматография (неподвижная фаза находится в колонке) и плоскостная – бумажная и тонкослойная (неподвижная фаза – лист бумаги или тонкий слой сорбента – на стеклянной или металлической пластинке).

Способы хроматографического разделения смесей.



Сущность методики:

. В колонку (на тонкий слой сорбента или полоску бумаги) вносят небольшой объем разделяемой смеси (во много раз меньше, чем емкость неподвижной фазы). Компоненты смеси сорбируются в верхних слоях сорбента или в месте нанесения пробы в случаях плоскостной хроматографии. Образуется так называемая первичная хроматограмма, в которой полного разделения нет. Для полного разделения компонентов смеси первичную хроматограмму необходимо проявить. Для этого колонку промывают каким-либо растворителем.

При проявлении хроматограммы происходит разделение смешанных зон на зоны, в которых находятся индивидуальные вещества. Те вещества, которые имеют большие значения коэффициентов разделения между подвижной и неподвижной фазой будут первыми выходить из неё. Можно собрать фракции фильтрата, содержащие отдельные компоненты смеси, и проанализировать их.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Какие существуют методы разделения?
2. Достоинства и недостатки метода хроматографии.
3. Достоинства и недостатки метода экстракции.
4. В чём суть хроматографического метода исследования?
5. В чём суть метода экстракции?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:

- а) методика;
- б) метод;
- в) аналитический сигнал;

2. К физико-химическим методам не относятся:

- а) электрохимические;
- б) хроматографические;
- в) титриметрические;
- г) масс-спектрометрические;

3. Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить данным методом, по данной методике называется:

- л) чувствительностью;
- м) пределом обнаружения;
- н) воспроизводимостью;
- о) селективностью;
- п) правильностью;

4. Близость полученного и истинного значения измеряемой величины называется:

- д) чувствительностью;

- е) пределом обнаружения;
- ж) воспроизводимостью;
- з) селективностью;
- и) правильностью;

5. Процесс выделения твердого вещества из раствора при охлаждении называется:

- а) высаливание;
- б) перекристаллизация;
- в) перегонка;
- г) экстрагирование;
- д) озоление;
- е) осаждение;

6. Процесс перевода жидкого вещества в пар и конденсации последнего в жидкость для отделения летучих веществ от нелетучих называется:

- а) высаливание;
- б) перекристаллизация;
- в) перегонка;
- г) экстрагирование;
- д) озоление;

7. Процесс извлечения веществ из смеси или раствора, при понижении растворимости данного компонента, называется:

- а) высаливание;
- б) перекристаллизация;
- в) перегонка;
- г) экстрагирование;

8. Выделение из раствора малорастворимого или нерастворимого осадка, образованного в результате различных химических реакций называется:

- а) перекристаллизация;
- б) перегонка;
- в) экстрагирование;
- г) осаждение

4. Выполните задания.

Проанализируйте ГОСТы на пищевые продукты с целью выявления использования методов разделения и концентрирования при анализе пищевых продуктов.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.
2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Тема 3.2. Люминесцентные методы анализа.

Цель: сформировать представления о значении люминесцентных методов контроля при проведении товароведческой экспертизы и определении безопасности продовольственных и непродовольственных товаров.

Задачи:

1. Закрепить знания о природе люминесценции и факторах ее вызывающих; сформировать умения использовать люминесцентные методы для определения состава и качества пищевых продуктов;

2. Изучить принцип действия, правила эксплуатации и возможности применения люминоскопа «Филин» для контроля состава и качества продовольственных товаров;

3. Провести исследования состава и качества образцов продовольственных товаров с помощью люминоскопа «Филин».

Обучающийся должен знать:

– классификацию физико-химических методов исследования в зависимости от природы аналитического сигнала

- физические основы оптических методов исследования, основные понятия и термины;
- физическую природу люминесценции;
- классификацию люминесцентных методов исследования;
- принцип действия и устройство люминоскопа «Филин»;

Обучающийся должен уметь: - применять люминоскоп «Филин» для определения состава и качества пищевых продуктов;

- по характеру свечения определять состав и качества исследуемых образцов

Обучающийся должен владеть: навыками оценки состава и качества продовольственных товаров с применением физико-химических методов.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1). Дайте определение следующим терминам: люминесценция, флюоресценция, фосфоресценция, излучение, фотолюминесценция, рентгенолюминесценция, хемиллюминесценция.

- 2) Перечислите меры безопасности при работе с люминоскопом.
- 3) Изобразите схему прибора флуориметра.
- 4) За счет чего возникает явление люминесценции?
- 5) Перечислите факторы, вызывающие люминесценцию.
- 6) Для чего используют люминесцентный анализ.
- 7) Приведите определение понятий «флюоресценция» и «фосфоресценция».
- 8) Опишите устройство люминоскопа «ФИЛИН».
- 9) Перечислите преимущества люминесцентного метода анализа.
- 10) Назовите группы люминесцентного метода анализа.
- 11) Опишите устройство и принцип действия люминоскопа.
- 12) Какие существуют типы свечения.
- 13) Каков порядок проведения исследования с помощью прибора «Филин»

3. Практическая подготовка

Лабораторная работа. Люминесцентный метод исследования

Цель: изучить устройство люминоскопа и правила работы на нём.

Методика:

1. Изучить инструкцию к работе
2. Изучить устройство рефрактометра и правила работы с прибором
3. Получить у преподавателя допуск к работе
4. Провести подготовку проб продовольственных товаров для проведения исследований;
5. Выполнить опыты соответствии с методической разработкой:

Ход работы:

Опыт 1. Анализ мяса и мясопродуктов

1.1 Анализ состава мясного фарша. Люминесцентный метод особенно показателен для определения фальсификации фарша одного вида, сорта другим видам, сортам мяса субпродуктами или другими добавками. При исследовании фарша котлет мясное изделие разрезают по центру на две части и рассматривают невооруженным глазом. По цвету и рисунку разреза определяют наличие посторонних примесей. Пробу помещают в кювету и в камере рассматривают поверхность и разрезы пробы.

1.2 Определение свежести мяса

Анализ подвергают как срезы, так и водные экстракты мяса. Экстракты дают характерные изменения в свечении мяса свежего и несвежего. Мясной экстракт просматривают в стеклянных чашках Петри. 10 г мяса измельчают, помещают в колбу и заливают 50 мл дистиллированной воды. Настаивают в течение 10 минут, периодически взбалтывая, пропускают через двойной увлажненный фильтр и в чашке Петри помещают в смотровую камеру люминоскопа.

Опыт 2. Исследование зерна и муки

В две фарфоровые (или керамические) емкости (или кюветы) к исследуемой муке добавить немного дистиллированной воды, перемешать. Тесто тонким слоем распределить по стенкам кювет, немного подсушить и поместить в поток ультрафиолетовых лучей.

Тесто из пшеничной муки вызывает серое свечение с сиреневым оттенком подсушенной крошки теста, а тесто, приготовленное из блинной муки, люминесцирует серым цветом с ярким зеленым оттенком. Разница в цвете теста очевидна, когда обе кюветы находятся в люминоскопе рядом. В видимом свете тесто из пшеничной и блинной муки неразличимы.

Опыт 3. Анализ масел и жиров

Физико-химические методы исследования масел и жиров основаны на определении физических и химических констант (точка плавления, плотность, показатель рефракции, число омыления). Эти методы весьма трудоемки, длительны и требуют различных реактивов. Для установления показателей необходимо наличие довольно большого количества жира, которое невозможно иногда получить, например, при исследовании гарниров и кремов.

Люминесцентный метод исследования масел и жиров основан на свойстве определенного вида жира люминесцировать в потоке ультрафиолетовых лучей.

3.1. Исследование сливочного масла, маргарина и кулинарных жиров.

Кусочек масла или других жиров (от средней пробы) размером 3x4 см помещают в кювету (чашку Петри), которую переносят в смотровую камеру прибора. Для определения вида жира пользуются табл. 3, а для сравнения люминесценции исследуемого жира рядом в смотровую камеру кладут известный образец (если он имеется).

Натуральное сливочное масло (коровье) люминесцирует светло-желтым цветом.

Таблица 3- Показатели люминесценции жиров

Вид жира	Цвет люминесценции
Масло сливочное	От бледно- до ярко-желтого
Маргарин сливочный	Голубоватый
Маргарин столовый	Голубоватый
Маргарин "Любительский"	Голубоватый
Маргарин "Российский"	Голубоватый
Маргарин "Экстра"	Голубоватый
Маргарин особый	Голубоватый
Кулинарный жир "Украинский"	Интенсивно-голубой
Кулинарный жир "Белорусский"	Интенсивно-голубой
Сало растительное	Интенсивно-голубой

Опыт 4. Исследование растительных масел

Растительное масло разных культур желательно просматривать в люминоскопе одновременно, чтобы различие в цвете свечения было более выразительным.

Для этого в 2 кюветы нужно налить по 10-20 мл разного масла и поместить в смотровую камеру. Натуральные растительные масла имеют специфическую люминесценцию: подсолнечное масло рафинированное и нерафинированное, отечественное и импортное, дает люминесценцию желто-серого цвета или светло-голубого; оливковое, рапсовое и кукурузное - насыщенного голубого цвета; оливковое очищенное (аптечное) масло люминесцирует синим цветом. Минеральные масла (технические) дают сине-сиреневую люминесценцию, поэтому даже небольшая добавка минерального масла к растительным маслам меняет исходный цвет люминесценции на сине-сиреневый или синий.

В белой фарфоровой посуде нерафинированное желто-коричневое подсолнечное масло дает люминесценцию желто-серого цвета с голубоватым оттенком, а в стеклянной чашке Петри люминесцирует светло-голубым цветом. Подсолнечное масло рафинированное (светло-желтое) и в белой фарфоровой посуде, и в чашке Петри люминесцирует светло-голубым цветом.

В качестве примера в таблице 3 приведены сравнительные данные по цвету свечения различных сортов растительных масел при обычном освещении и в ультрафиолетовом свете.

Таблица 3 - Цвета растительного масла разных культур при дневном свете и ультрафиолетовом излучении

Вид масла, название	Цвет масла при дневном свете	Цвет масла в ультрафиолете
Оливковое "Olivia", Испания	Светло-желтый	Серо-голубой, светлый
Кукурузное (без холестерина) "Dulciog", Германия	Желтый	Голубой, насыщенный
Подсолнечное рафинированное с природным содержанием витамина Е, без холестерина "Олейна", Франция	Бледно-желтый, почти бесцветный	Светло-голубой
Рапсовое (с низким содержанием холестерина), "Рига", АНГЛИЯ	Светло-желтый	Молочно-голубой
Подсолнечное нерафинированное "Ставрополье", Россия	Желтый	Желто-серый или светло-голубой
Подсолнечное нерафинированное, "домашнее" с приятным запахом (ароматное), Россия	Желто-коричневый	Желто-серый или светло-голубой
Оливковое очищенное (аптечное), Испания	Бесцветный	Синий
Подсолнечное, нерафинированное "домашнее", неароматное, Россия	Желтый	Желто-серый или светло-голубой

Опыт 5. Исследование зерна и муки

Пшеничная мука любого сорта, полученная из твердых и мягких сортов пшеницы, дает белую люминесценцию с голубоватым оттенком. Ржаная мука разного помола (обойная, обдирная, сеяная) люминесцирует одинаково: серый цвет с черными и бежевыми точками. Чем мельче помол муки, тем ярче и светлее люминесценция. Крахмал картофельный дает грязно-серую люминесценцию.

Блинная мука, состоящая из пшеничной муки высшего сорта и добавок, люминесцирует также, как и пшеничная мука любого сорта.

С помощью люминоскопа можно отличить муку пшеничную от блинной - по цвету теста.

Ход работы

В две фарфоровые (или керамические) емкости (или кюветы) к исследуемой муке добавить немного дистиллированной воды, перемешать. Тесто тонким слоем распределить по стенкам кювет, немного подсушить и поместить в поток ультрафиолетовых лучей.

Тесто из пшеничной муки вызывает серое свечение с сиреневым оттенком подсушенной крошки теста, а тесто, приготовленное из блинной муки, люминесцирует серым цветом с ярким зеленым оттенком. Разница в цвете теста очевидна, когда обе кюветы находятся в люминоскопе рядом. В видимом свете тесто из пшеничной и блинной муки неразличимы.

Также с помощью люминоскопа можно обнаружить присутствие в муке спорыньи - паразитного ядовитого грибка. Спорынья паразитирует на злаковых и осоковых растениях, образуя в завязях растения-хозяина ко времени созревания семян твердые черно-фиолетовые склероции (рожки) длиной 1-5 см.

Примесь склероциев спорыньи пурпурной (*Claviceps purpurea*) в муке или корме вызывает тяжелое заболевание (эрготизм, ранее -"ведьмины корчи", "антонов огонь"). Частицы спорыньи в белой муке люминесцируют темно-оранжевым цветом. В видимом свете частицы спорыньи выглядят черными точками в белой муке; в малых концентрациях спорынья в муке трудноразличима.

Применяя люминесцентный анализ, можно распознать отдельные сорта семян, морфологически сходные между собой, а также семена одного сорта разных урожаев.

Зерно злаков нового урожая люминесцирует зеленым цветом и свечение интенсивное, зерно старое имеет очень слабое голубоватое свечение.

Люминесценция голубого цвета характеризует здоровое, полноценное и зрелое зерно; люминесценция желтого цвета наблюдается у зерен неполноценных, поврежденных вредителями или пострадавших от сырости.

По-разному люминесцируют и различные сорта гороха одного урожая. Если горох засорен *пелюшкой (плевелами)*, он люминесцирует коричневым цветом.

В чечевице можно выявить примесь засоряющей ее *плоской вики*: на изломе вика люминесцирует красным цветом.

Опыт 6. Анализ молока, молочных продуктов

Люминесцентный метод может быть успешно использован при экспертизе молока и молочных продуктов.

Обязательным условием при определении качества молока является *одновременный* просмотр нескольких проб молока, из которых одна заведомо хорошего качества, иначе разница в цвете люминесценции не будет заметна. Пробы молока наливают в кюветы по 10-20 мл и помещают в смотровую камеру. Цельное коровье молоко люминесцирует интенсивным желтым цветом.

Кипяченое молоко люминесцирует таким же желтым цветом, но оно более прозрачное (менее насыщенное).

Молоко, начинающее скисать, дает люминесценцию серо-голубого цвета различной насыщенности.

Цельное молоко, разбавленное водой, меняет свой цвет с ярко-желтого до бледно-желтого.

6. Оформить протокол испытаний и сдать отчет на проверку

7. Привести рабочее место в порядок

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1). Дайте определение следующим терминам: Дайте определение следующим терминам: люминесценция, флюоресценция, фосфоресценция, излучение, фотолюминесценция, рентгенолюминесценция, хемилюминесценция.

2)

Что называется люминесценцией?

3)

Перечислите меры безопасности при работе с люминоскопом.

4)

Для чего используют люминесцентный анализ.

5)

Опишите устройство люминоскопа «ФИЛИН».

б)

Каков порядок проведения исследования с помощью прибора «Филин»

лин»

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Свойство веществ излучать свет под воздействием возбуждающих факторов называется:

а)

преломление света;

б)

люминесценция;

в)

светопропускание;

г)

оптическая плотность;

2. Мгновенное свечение, возникающее в момент возбуждения светящегося объекта, называется:

а)

фотолюминесценцией;

б)

флюоресценция;

- в) фосфоресценция;
 г) рентгенолюминесценцией;
 д) хемилюминесценцией;
3. Тип свечения, возникающий вследствие образования избыточной энергии в самом веществе, называется:
- а) самостоятельное;
 б) вынужденное;
 в) рекомбинационное;
4. Подсолнечное масло в люминоскопе:
- а) светится синим светом;
 б) светится желтым светом;
 в) светится голубоватым светом;
 г) не имеет характерного свечения;
5. Коровье масло при облучении ультрафиолетовыми лучами:
- а) светится синим светом;
 б) светится желтым светом;
 в) светится голубоватым светом;
 г) не имеет характерного свечения;
6. Молоко коровье, в котором начались процессы скисания, при облучении ультрафиолетовыми лучами:
- а) светится синим светом;
 б) светится желтым светом;
 в) светится голубоватым светом с фиолетовыми точками;
 г) не имеет характерного свечения

Ответы: б, а, а, в, б, в.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.

2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Тема 3.3. Рефрактометрические методы исследования

Цель: сформировать представления о значении рефрактометрии для контроля состава и качества при проведении товароведческой экспертизы и определении безопасности продовольственных и непродовольственных товаров.

Задачи:

1. Закрепить знания о природе преломления света и факторах его вызывающих; сформировать умения использовать рефрактометрические методы для определения состава и качества пищевых продуктов;

2. Изучить принцип действия, правила эксплуатации и возможности применения рефрактометра ИРФ-454 Б2М для контроля качества продовольственных товаров;

3. Провести исследования состава и качества образцов продовольственных товаров с помощью рефрактометра ИРФ-454 Б2М

Обучающийся должен знать:

– классификацию физико-химических методов исследования в зависимости от природы аналитического сигнала;

- физические основы оптических методов исследования, основные понятия и термины;

- основы волновой теории света: поляризация света, преломление света. Устройство оптических приборов

- физическую природу преломления света;

- возможности, метрологические характеристики и области применения рефрактометрии;

- технические возможности, устройство и назначение рефрактометра ИРФ–454 Б2М;
- методики анализа продуктов питания при помощи рефрактометра ИРФ–454 Б2М;

Обучающийся должен уметь:

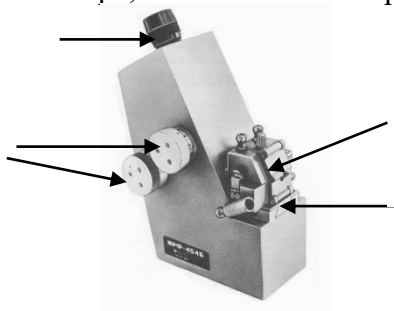
- проводить юстировку и подготовку рефрактометра ИРФ–454 Б2М к проведению исследований;
- применять рефрактометра ИРФ–454 Б2М для определения состава и качества пищевых продуктов;

Обучающийся должен владеть: навыками оценки состава и качества пищевых продуктов по полученным в ходе исследования данным.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- 1). Дайте определение следующим понятиям: преломление, спектр, дисперсия, оптическая плотность, показатель преломления.
- 2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. На каком явлении основан рефрактометрический метод анализа?
 2. От каких факторов зависит показатель преломления?
 3. Каким образом рассчитывают концентрацию определяемого компонента в рефрактометрическом методе анализа;
 4. Какое основное преимущество рефрактометрического метода при анализе пищевых продуктов?
 5. Порядок подготовки рефрактометра измерению и правила юстировки прибора
 6. Определение понятия «показатель преломления».
 7. Факторы, влияющие на значение показателя преломления
 8. Назвать части рефрактометра, обозначенные на рисунке цифрами:



9. Порядок проведения измерений с помощью рефрактометра.

2. Практическая подготовка.

Лабораторная работа. Исследование пищевых продуктов рефрактометрическим методом.

Методика:

1. Изучить инструкцию к работе
2. Изучить устройство рефрактометра и правила работы с прибором
3. Получить у преподавателя допуск к работе
4. Проверить юстировку рефрактометра по дистиллированной воде;
5. Выполнить опыты в соответствии с методической разработкой:

Опыт 1. Определение массовой доли экстрактивных веществ с помощью рефрактометра.

1.1 Приготовление экстракта. Навеску чая массой 5,0 г помещают в стакан объемом 250 мл и заливают 50 мл кипящей дистиллированной воды и кипятят 5 мин. После кипячения, содержимое стакана сливают через воронку в мерную колбу объемом 100 мл. Частицы, приставшие к стенкам стакана, переносят в колбу при помощи дистиллированной воды и стеклянной палочки с резиновым наконечником. Мерную колбу вместе с содержимым охлаждают до температуры 20 °С и доливают дистиллированной водой до метки, затем содержимое колбы взбалтывают и отстаивают 2-3 мин. После отстаивания жидкость (100 мл) фильтруют через двойной складчатый фильтр в сухую коническую колбу. Полученный экстракт используют для анализа.

1.2 Определение показателя преломления экстракта. В полученном экстракте определяют содержание экстрактивных веществ с помощью рефрактометра. Для этого каплю экстракта наносят на призму рефрактометра и измеряют значение показателя преломления по верхней шкале рефрактометра. Показатель преломления определяют не менее 3 раз с новыми порциями экстракта и выводят среднюю арифметическую величину показателя преломления по формуле:

$$n_{\text{сред}} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$$

1.3 Определение показателя преломления воды. Одновременно определяют показатель преломления дистиллированной воды той же температуры. При температуре 20 °С она должна давать показатель преломления, равный 1,330.

1.4 Массовую долю экстрактивных веществ в чае ($X_{\text{э.в.}}$) вычисляют по формуле:

$$\omega_{\text{э.в.}} = K(n_{\text{экстр}} - n_{\text{воды}})10^4$$

Опыт 2. Определение содержания влаги в сгущенном молоке.

2.1 Растворение лактозы. 5 мл тщательно перемешанного сгущенного молока налить в стеклянную пробирку, закрыть пробкой с термометром и поместить образец в водяную баню с температурой 90 °С для растворения кристаллов лактозы. В процессе нагревания содержимое пробирки периодически осторожно помешивать стеклянной палочкой. После достижения температуры 90 °С и полного растворения кристаллов лактозы, пробирку достать из водяной бани, капли конденсата со стенок пробирки стеклянной палочкой перевести в молоко, и перемешать.

2.2 Определение показателя преломления. Поместить пробирку с молоком стакан с водой комнатной температуры (19-20 °С) для охлаждения продукта. При охлаждении молоко перемешивать нельзя, иначе выпадут кристаллы лактозы. При достижении температуры 20 °С пробирку открыть и быстро поместить 1-2 капли молока на чистую сухую призму рефрактометра. Закрывать рефрактометр и определить содержание сухих веществ в молоке (С). Рассчитать содержание влаги ($\omega_{\text{H}_2\text{O}}$) по формуле:

$$\omega_{\text{H}_2\text{O}} = 100 - C_{\text{сух.веществ}}$$

Сделать заключение о качестве образца сгущенного молока по исследуемому показателю. В зависимости от вида сгущенного молока по требованиям нормативных документов содержание в нем воды (влажность) соответствует значениям:

Опыт 3. Определение вида растительного масла по значению показателя преломления.

Определение проводится при температуре близкой к 20 °С. На поверхность призмы нанести с помощью стеклянной палочки каплю исследуемого растительного масла. Плотно закрыть рефрактометр верхней призмой. С помощью зеркала направить свет через открытую часть нижней призмы и установить окуляр так, чтобы имеющийся на шкале крест был отчетливо виден. Вращением маховиков добиться, чтобы границы темной и светлой части совпали с пересечением креста. Определить по шкале рефрактометра значение показателя преломления n_D . Для получения объективных данных проводится 2-3 параллельных определения. Если определение проводится при температуре, отличающейся от 20 °С, то показатель преломления приводится к стандартной температуре по формуле:

$$n_t^{20} = n_t^0 + (t^0 - 20) \cdot 0,00035, (5)$$

После проведения исследований, с поверхности призмы убрать масло и протереть их ватой, смоченной эфиром. Призму высушить.

С помощью справочной таблицы сделать заключение о виде исследуемого растительного масла.

Опыт 4. Определение массовой доли сахарозы в растворе сахара.

Метод основан на определении массовой доли сухих веществ по шкале рефрактометра при температуре 20 °С.

Ход определения

1. Очистить поверхность измерительной призмы.
2. Протереть поверхность верхней и нижней призм спиртом и просушить фильтровальной бумагой.
3. **Не касаясь призмы**, поместить 1-2 капли исследуемого раствора сахарозы на призму рефрактометра с помощью стеклянной палочки или пипетки. Плотно закрыть рефрактометр верхней призмой.
4. Открыть окно осветительной призмы, при этом окно измерительной призмы должно быть закрыто зеркалом.
5. С помощью бокового зеркала добиться наилучшей освещенности шкалы.
6. Вращая нижний маховик ввести границу светотени в поле зрения окуляра, верхним маховиком добиться исчезновения окраски граничной линии.

7. Нижним маховиком навести границу светотени точно на перекрестие и по шкале рефрактометра снять отсчет.
8. Для получения объективных данных провести 3 параллельных определения.
9. При отсчете показаний прибора необходимо отмечать температуру, при которой проводят испытание. Если температура отличается от 20°C, то показатель преломления приводят к стандартной температуре по формуле:

$$n_t^{20} = n_t^0 + (t^0 - 20) \cdot 0,00035, (1)$$

10. Сделать заключение о содержании сахарозы в исследуемом растворе.
11. У преподавателя или лаборанта уточнить значение массовой доли растворенного вещества в исследуемых растворах. Сравнить полученные в ходе выполнения эксперимента данные по определению массовой доли сахарозы с указаниями этикетки. Рассчитать погрешность опыта.

Оформление результатов.

Результаты исследования занести в таблицу 2.

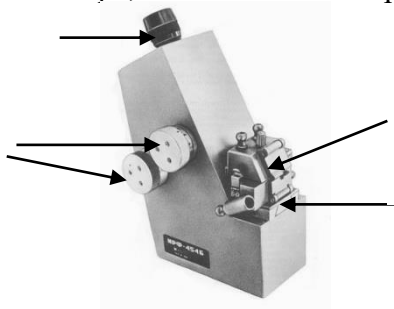
Таблица 1 – Результаты определения массовой доли сахарозы

Значение показателя преломления, n	Массовая доля сахарозы по шкале рефрактометра, $\omega_{\text{практич}}$, %	Массовая доля сахарозы по указанию этикетной надписи, $\omega_{\text{теоретич}}$, %	Относительная погрешность, %

6. Оформить протокол испытаний и сдать отчет на проверку
7. Привести рабочее место в порядок

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.
2. Ответить на вопросы для самоконтроля:
 - 1). Дайте определение следующим понятиям: преломление, спектр, дисперсия, оптическая плотность, показатель преломления.
 - 2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
 1. На каком явлении основан рефрактометрический метод анализа?
 2. От каких факторов зависит показатель преломления?
 3. Каким образом рассчитывают концентрацию определяемого компонента в рефрактометрическом методе анализа;
 4. Какое основное преимущество рефрактометрического метода при анализе пищевых продуктов?
 5. Порядок подготовки рефрактометра измерению и правила юстировки прибора
 6. Определение понятия «показатель преломления».
 7. Факторы, влияющие на значение показателя преломления
 8. Назвать части рефрактометра, обозначенные на рисунке цифрами:



9. Порядок проведения измерений с помощью рефрактометра.
3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:
 - 1) Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:

- а) методика; б) метод; в) аналитический сигнал;
- 2) Аналитическим сигналом оптического метода может быть:
- а) излучение; в) изменение массы вещества;
- б) температура; г) плотность;
- 3) Метод определения концентрации вещества по показателю преломления света называется:
- а) спектрофотометрия; б) рефрактометрия;
- в) поляриметрия; г) нефелометрия;
- 4) При исследовании мутных и окрашенных растворов определение проводится в:
- а) проходящем свете; б) в отраженном свете; в) не имеет значения;
- 5) Определение содержания белка в молоке методом рефрактометрии проводится по разности:
- а) показателей преломления молока и сыворотки;
- б) массовой доле сухих веществ молока и сыворотки;
- 6) К физико-химическим методам не относятся:
- а) электрохимические; в) хроматографические;
- б) титриметрические; г) масс-спектрометрические;
- 7) К оптическим методам анализа не относится:
- а) люминоскопия; в) потенциометрия;
- б) рефрактометрия; г) эмиссионный спектральный анализ;
- 8) Свойство вещества изменять направление движения проходящего луча называется:
- а) преломление света; в) люминесценция;
- б) светопропускание; г) оптическая плотность;
- 9) Значение показателя преломления не зависит:
- а) от температуры; в) от природы падающего света;
- б) от концентрации; г) от светопропускания;
- 10) Для приготовления сыворотки к прогретому молоку добавляют:
- а) насыщенный раствор хлорида кальция; б) раствор сахарозы;
- в) раствор перекиси водорода

Ответы: б, а, б, а, б, в, а, г, а.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.
2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Тема 3.4. Фотоколориметрические методы исследования

Цель занятия: сформировать понятие о колориметрии как методе исследования химического состава раствора, продолжить формирование навыков проведения химического эксперимента.

Задачи:

1. Закрепить знания об оптических свойствах исследуемых объектов; сформировать умения использовать фотоколориметрические методы для определения состава и качества пищевых продуктов;
2. Изучить принцип действия, правила эксплуатации и возможности применения фотоэлектроколориметра КФК-3 для контроля качества продовольственных товаров;
3. Провести исследования состава и качества образцов продовольственных товаров с помощью фотоэлектроколориметра КФК-3.

Обучающийся должен знать:

- классификацию физико-химических методов исследования в зависимости от природы аналитического сигнала;
- физические основы оптических методов исследования, основные понятия и термины;
- основы волновой теории света: поляризация света, преломление света. Устройство оптических приборов
- физическую природу преломления света;

- возможности, метрологические характеристики и области применения рефрактометрии;
- технические возможности, устройство и назначение

Обучающийся должен уметь:

- проводить подготовку фотоэлектроколориметра КФК-3к проведению исследований;
- применять фотоэлектроколориметр КФК-3для определения состава и качества пищевых продуктов;

Обучающийся должен владеть: навыками оценки состава и качества пищевых продуктов по полученным в ходе исследования данным.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Дайте определение фотоколориметрии, на чем основан данный метод анализа.
2. Опишите этапы подготовки прибора к работе.
3. Как осуществляется подготовка кювет к работе.
4. Опишите порядок измерений на фотоколориметре.
5. Как строится калибровочная кривая, для какой цели она необходима?
6. Что называется стандартным раствором?

2.Практическая подготовка

Лабораторная работа. Принцип работы фотоэлектроколориметра. Определение оптической плотности исследуемых растворов.

Цель: изучить устройство и принцип работы фотоэлектроколориметра.

Методика:

1. Изучить инструкцию к работе
2. Изучить устройство рефрактометра и правила работы с прибором
3. Получить у преподавателя допуск к работе
4. Провести подготовку проб продовольственных товаров для проведения исследований;
5. Выполнить опыты соответствии с методической разработкой:

Ход работы:

Принцип метода.

Фотоколориметрия – анализ на основе измерения поглощения видимого света без предварительного выделения монохроматического излучения. Для определения используются приборы - фотоэлектроколориметры.

1. Принцип работы и устройство фотоэлектроколориметра КФК-3.

Фотоколориметр (фотометр) КФК - 3 служит для определения абсорбционности и коэффициентов пропускания прозрачных жидкостных растворов и прозрачных твердых образцов в широком диапазоне длин волн 315 – 980 нм, выделяемых светофильтрами. Концентрацию определяют по калибровочному графику. Диапазон измерений коэффициентов светопропускания 100 -5%, а абсорбционности 1 -1,3%.

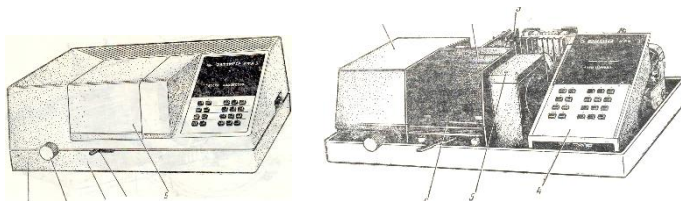


Рисунок - Внешний вид фотоколориметра КФК-3:

а) общий вид

б) вид без кожуха)

1 - кожух; 2 - ручка переключения длин волн; 3 - основание, 4 - переключатель фотоприемников, 5 - крышка кюветной камеры, 6 - кюветная камера; 7- фотометрическое устройство, 8 - микропроцессорная система, 9 - блок питания, 10 – фотометрический блок.

2. Подготовка прибора к работе

- прибор должен быть включен в сеть не менее чем за 30 минут до начала работы;
- во время прогрева крышка кюветного отделения должна быть открыта;
- для определения светопропускания и оптической плотности установить необходимый светофильтр (для выбора светофильтра используйте данные таблицы). Выбранная длина волны высвечивается на верхнем цифровом табло;

Таблица 1. Выбор длинны волны светофильтра по окраске исследуемого раствора.

Окраска раствора	Окраска светофильтра	Область длин волн,
------------------	----------------------	--------------------

		нм
Фиолетовая	Желто-зеленая	560-575
Фиолетовая	Желтая	575-590
Зелено-синяя	Оранжевая	590-625
Сине-зеленая	Красная	625-750
Зеленая	Пурпурная	750-800
Желто-зеленая	Фиолетовая	400-450
Желтая	Синяя	450-480
Оранжевая	Сине-зеленая	480-490
Красная	Сине-зеленая	490-500

- произвести измерение и учет нулевого отсчета при открытой крышке кюветного отделения, нажав клавишу «НУЛЬ». При этом на цифровом табло справа от мигающей запятой высвечивается значение n_0 , слева – символ «0». Значение n_0 должно быть не менее 0,005 и не более 0,200;
- если отсчет n_0 не укладывается в указанные пределы с помощью резистора «УСТ 0» установить нужное значение. Установку нуля производят при нажатии клавиши «НУЛЬ».

3. Подготовка к определению светопропускания

- кюветы должны быть тщательно вымыты, сполоснуты дистиллированной водой, насухо вытерты снаружи;
- заполняют две кюветы одинаковой рабочей длины: одну – чистым растворителем или растворителем с добавлением необходимых реагентов (раствор сравнения или контрольный раствор), другую - подготовленным анализируемым раствором; кюветы заполняют растворами до метки на боковой стенке кюветы;
- при заполнении и установке кювет в кюветодержатель нельзя касаться пальцами рабочих стенок кюветы;

4. Порядок измерений на КФК –3

- установить заполненные кюветы в кюветодержателе в строго определенном положении. Кювету с растворителем или раствором сравнения (контрольным раствором) установить в дальнее гнездо кюветодержателя. Кювета с исследуемым раствором устанавливается в ближнем гнезде кюветодержателя;
- кювету с растворителем или раствором сравнения (контрольным раствором) установить напротив светового потока;
- закрыть крышку кюветного отделения
- при закрытой крышке кюветного отделения нажать клавишу «Г». На нижнем цифровом табло, слева от мигающей запятой высветится символ «Г». Нажать клавишу «Е» (измерение оптической плотности). Слева от мигающей запятой высветиться символ «Е», а справа значения $0,000 + 0,0002$, т.е. начальный отсчет оптической плотности (0,000) установлен правильно;
- поворотом ручки кюветодержателя кювету с раствором сравнения заменить кюветой с анализируемым раствором;
- на световом табло появляется значение, соответствующее оптической плотности исследуемого раствора.

Опыт 1. Построение калибровочного графика для определения содержания общего железа в исследуемом растворе.

Ход определения.

1. Приготовление стандартного раствора железоммонийных квасцов $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.

В мерной колбе на 250 мл растворяют в небольшом количестве воды 0,216г перекристаллизованных железоммонийных квасцов. Чтобы раствор стал прозрачным, добавляют несколько (1-2 капли) концентрированной соляной кислоты. Раствор доводят до метки дистиллированной водой. Далее его разбавляют дистиллированной водой в 20 раз. В полученном растворе в 1 мл содержится 0,005 мг железа.

2. Приготовление раствора сравнения.

В мерную колбу на 50 миллилитров приливают 1 мл азотной кислоты (1:1), 5мл 10% раствора роданида аммония и 2-3 капли 3% раствора перекиси водорода. Доводят раствор в колбе дистиллированной водой до метки, закрывают пробкой и хорошо перемешивают.

3. Приготовление рабочих растворов железомонийных квасцов.

В мерные колбы на 50 мл вливают по несколько миллилитров стандартного раствора железомонийных квасцов (приготовленного по пункту 1). Например - 0,3; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4 миллилитра стандартного раствора в разные колбы. Прибавляют в каждую колбу 1 мл азотной кислоты (1:1), 5мл 10% раствора роданида аммония и 2-3 капли 3% раствора перекиси водорода. Доводят растворы в колбах дистиллированной водой до метки, закрывают пробками и хорошо перемешивают.

4. Построение калибровочного графика.

Рабочие растворы колориметрируют (измеряют величину оптической плотности) с синим или зеленым светофильтром ($\lambda = 450 - 500$ нм), используя кюветы с толщиной слоя 10мм. Данные занести в таблицу 2. По результатам определения оптической плотности и расчета концентрации железа строят калибровочный график (рисунок 2), откладывая по оси абсцисс концентрации железа (C_{Fe} в мг/л), а по оси ординат - величины оптической плотности (D).

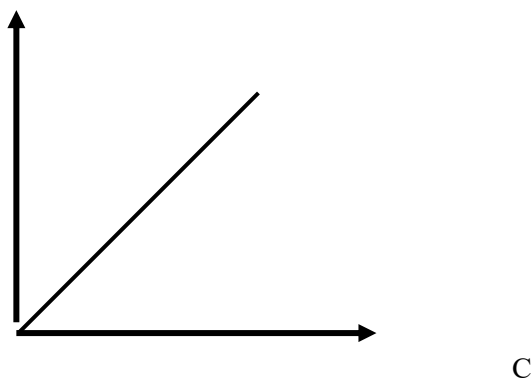


Рисунок 2. – Калибровочный график зависимости оптической плотности от концентрации

Опыт 2. Определение содержания железа в яблочном соке.

Для исследования используется фасованный и свежеприготовленный яблочный сок. Для получения свежего сока, яблоко измельчить (для измельчения *нельзя* использовать металлическую терку). Полученный сок отжать и отфильтровать через несколько слоев марли. Полученный фильтрат еще раз отфильтровать через бумажный фильтр. Свежеприготовленный сок для фотоколориметрического определения должен быть почти прозрачным. Перед приготовлением сока взвесить яблоко и определить объем полученного из данного образца сока.

Ход определения

1. 5 мл анализируемой пробы сока помещают в мерную колбу на 50 мл, добавляют 1 мл азотной кислоты (1:1), 5 мл 10% раствора роданида аммония и 2-3 капли 3% раствора перекиси водорода. Раствор в колбе доводят до метки дистиллированной водой и хорошо перемешивают.

2. Далее проводят 2-3 параллельных определения оптической плотности в подготовленной пробе с использованием раствора сравнения. По результатам определения оптической плотности исследуемых растворов (D) с помощью калибровочного графика определяют концентрацию железа в исследуемых пробах сока (в мг/л).

Расчеты.

1. Расчет концентрации железа в приготовленных рабочих растворах.

Рассчитать массу железа в приготовленных рабочих растворах. В полученном стандартном растворе в 1 мл содержится 0,005 мг железа. Рассчитать массу железа во взятых объемах стандартного раствора. Затем рассчитать концентрацию железа в приготовленных рабочих растворах в мг/л. Полученные данные занести в таблицу 1.

2. Расчет среднего значения содержания железа в исследуемых образцах.

Рассчитать среднее значение содержания железа в исследуемых образцах сока.

3. Рассчитать массу железа в яблоке.

Оформление результатов.

Результаты исследований занести в таблицы 2 и 3.

1. Данные построения калибровочного графика занести в таблицу 2, сделать необходимые расчеты массы и концентрации железа во взятых объемах рабочих растворов.

Таблица 2. - Концентрация железа в приготовленных рабочих растворах

№ рабочего раствора	Объем рабочего раствора, V, мл	Масса железа во взятом объеме рабочего раствора, m, г	Оптическая плотность, D	Концентрация железа в рабочем растворе, C _{Fe} , мг/л
1				
2				
3				
4				
5				
6				

2. Данные определения концентрации железа в исследуемых пробах сока занести в таблицу 3

Таблица 3. - Результаты определения оптической плотности исследуемой пробы.

№ пробы	Название исследуемого объекта	Объем пробы сока, V, мл	Оптическая плотность, D	Концентрация железа, C _{Fe} мг/л
1				
2				
3				

Выводы.

По результатам исследований сделать вывод о физиологической ценности исследуемых образцов с учетом суточной потребности в данном микроэлементе. Потребность в железе для взрослого человека составляет: для мужчин - 10 мг, женщин - 18 мг в сутки. По данным о минеральном составе фруктов (И.М. Скурихин) в яблоках в среднем содержится до 2,2 мг железа.

5. Окончание работы

- после определения светопропускания вылить растворы из кювет, тщательно промыть кюветы дистиллированной водой и высушить;

- отключить прибор;

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Используя метод молярного свойства, определить концентрацию анализируемого рас-

творца со значением оптической плотности 0,437

2. Рассчитать массу меди в миллиграммах, содержащейся в 1 л исследуемого раствора

3. При проведении исследований было измерено значение оптической плотности трех растворов с концентрациями исследуемого компонента в первом растворе 10^{-3} , во втором растворе - $4 \cdot 10^{-3}$ и в третьем растворе - $7 \cdot 10^{-3}$ М. Оптическая плотность данных растворов соответственно равна: первый раствор – 0,006, второй раствор – 0,007 и третий раствор – 0,008.

4. Построить калибровочный график зависимости оптической плотности раствора от концентрации исследуемого компонента

5. Определить концентрацию исследуемого компонента в растворе при значении оптической плотности 0,0075

6. Для стандартного раствора меди с концентрацией 10^{-3} М прибор значение оптической плотности составило 0,420

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Интенсивность светового потока, проходящего через раствор окрашенного вещества зависит от:

- 1) концентрации вещества
- 2) коэффициента поглощения светового потока
- 3) давления
- 4) от температуры

2. Оптическая плотность раствора от величины светопропускания:

- 1) меняется прямопропорционально
- 2) меняется обратнопропорционально
- 3) не зависит
- 4) зависит не линейно

3. Выбор светофильтра при определении светопропускания с помощью фотометра зависит от:

- 1) реакции среды
- 2) цвета раствора
- 3) ширины кюветы
- 4) виды растворителя

4. Измерение оптической плотности раствора вещества, имеющего красную окраску, проводят при окраске светофильтра:

- 1) сине-зеленой
- 2) красной
- 3) фиолетовой
- 4) желтой

5. Измерение оптической плотности раствора при определении концентрации железа проводят в области длин волн:

- 1) 560-575
- 2) 590-625
- 3) 750-800
- 4) 490-500

6. При прохождении светового потока через раствор окрашенного вещества его интенсивность:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не меняется
- 4) меняется закономерно

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.

2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Тема 3.5. Электрохимические методы исследования.

Потенциометрия. Определение активной кислотности с помощью прибора рН-метр/иономер «АНИОН-4101»

Цель: сформировать представления о значении потенциометрии для контроля состава и ка-

чества при проведении товароведческой экспертизы и определении безопасности продовольственных и непродовольственных товаров.

Задачи:

1. Закрепить знания об электрохимических свойствах исследуемых объектов; сформировать умения использовать потенциометрические методы для определения состава и качества пищевых продуктов;

2. Изучить принцип действия, правила эксплуатации и возможности применения «рН-метр/иономер АНИОН-4101» для контроля качества продовольственных товаров;

3. Провести исследования состава и качества образцов продовольственных товаров с помощью «рН-метр/иономер АНИОН-4101».

Обучающийся должен знать:

– классификацию физико-химических методов исследования в зависимости от природы аналитического сигнала;

- физические основы электрохимических методов исследования, основные понятия и термины;

- возможности, метрологические характеристики и области применения потенциометрии;

- технические возможности, устройство и назначение «рН-метр/иономер АНИОН-4101»;

- методики анализа продуктов питания при помощи «рН-метр/иономер АНИОН-4101»;

Обучающийся должен уметь:

- проводить подготовку «рН-метр/иономер АНИОН-4101» к проведению исследований;

- применять «рН-метр/иономер АНИОН-4101» для определения состава и качества пищевых продуктов;

Обучающийся должен владеть: навыками оценки состава и качества пищевых продуктов по полученным в ходе исследования данным.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

1. Какая величина измеряется в потенциометрическом методе анализа? Приведите уравнение Нернста.

2. Какие требования предъявляются к индикаторному электроду и электроду сравнения?

3. Каковы общие свойства мембран, используемых для изготовления ионоселективных электродов?

4. Перечислите основные источники погрешностей и причины их возникновения при измерении рН стеклянным электродом.

5. В чем сущность прямой потенциометрии и потенциометрического титрования?

6. Какова зависимость электродного потенциала от активности (концентрации) ионов в растворе?

7. Какие пары электродов применяются при титровании по кислотно-основному методу?

8. Какова схема процесса потенциометрического титрования?

9. Какую систему электродов применяют для измерения рН раствора?

10. Какая реакция положена в основу потенциометрического определения кислотности пищевых продуктов?

2. Практическая работа.

1) Подготовка прибора к работе. Настройка, проверка характеристик прибора проведены Изготовителем. Подготовка прибора к работе Пользователем заключается прежде всего в выборе источника питания прибора. Конструкция прибора допускает работу от сети общего пользования 220В, 50 Гц или от автономных элементов питания. Для работы от сети прибор комплектуется сетевым адаптером. Включите адаптер в сеть 220 В. Прибор подготовлен к работе от сетевого блока питания и для его включения достаточно нажать и отпустить клавишу ВКЛ/ВЫКЛ. В местах удаленных от сети 220 В 50 Гц используется автономное питание прибора. В качестве элементов автономного питания прибора могут применяться гальванические элементы типа Крона или семь элементов А-316. Элементы А-316 устанавливаются в батарейный отсек в специальной кассете. Прибор готов к работе от **автономных элементов питания** и для включения прибора достаточно нажать и отпустить клавишу ВКЛ/ВЫКЛ.

Примечание. Если после включения прибора на индикаторе высвечиваются случайные

символы и знаки, то выключите и через 1-2 мин. вновь включите прибор.

2) Условия эксплуатации прибора

- Содержите электроды и датчик ДТ в чистоте. Чистота – залог обеспечения точности измерений.
- Не работайте с сетевым адаптером, имеющим повреждения корпуса и провода.
- Не оставляйте прибор надолго под воздействием прямого солнечного света. Индикатор может выйти из строя от нагрева солнечным излучением или от воздействия ультрафиолетового излучения.
- Не применяйте для протирания корпуса прибора и датчиков сильные органические растворители - ацетон, толуол, дихлорэтан и т.п. Это испортит их внешний вид.
- Не подвергайте преобразователь прибора нагреву свыше 60°C, пластмассовый корпус может деформироваться.

3) Принципы работы прибора

3.1) Принцип ионометрических измерений

В основу измерений положена прямая потенциометрия - измерение значения электродвижущей силы (ЭДС) гальванического элемента специального электрода и преобразование ее в значения pH (рХ) (далее по тексту- рХ). Зависимость ЭДС от концентрации ионов (при постоянной ионной силе) выражается уравнением Нернста: $E = E^{\circ} + S \lg M$, где E - потенциал электрода в растворе; E° - стандартное значение потенциала; S - крутизна градуировочной характеристики; M - молярная концентрация иона.

Прибор адаптирован к методу *градуировочного графика*. Метод *градуировочного графика* заключается в построении графика зависимости ЭДС электродной системы от концентрации градуировочных (стандартных) растворов с известным значением рХ, с последующим нахождением рХ анализируемого раствора по измеренному в нем значению потенциала электродной системы. Градуировочный график строится микропроцессором прибора автоматически на основе введенных в него значений ЭДС электродной системы в стандартных растворах и соответствующих им значений рХ. рХ анализируемого раствора находится из измеренного потенциала (E) с использованием графика.

Пример нахождения рН анализируемого раствора с использованием метода градуировочного графика иллюстрируется рисунком 4.

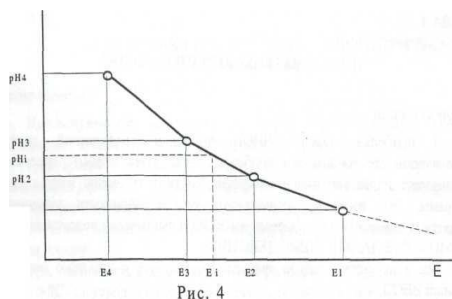


Рис. 4

3.2) Проведение измерений. Определение рН воды с помощью иономера

Значение рН контролируемого раствора определяется изменением электродвижущей силы электродной системы с помощью преобразователя, шкала которого проградуирована в единицах рН. Работа прибора основана на преобразовании ЭДС электродной системы в постоянный ток, пропорциональный измеряемой величине.

Перед погружением в раствор и после определения электроды промывают дистиллированной водой, затем удаляют остатки вода фильтровальной бумагой. После определения рН промытые электроды обязательно погружаются в стакан с дистиллированной водой.

Оформление результатов

Записать в отчете значение рН исследуемой воды и сделать вывод о соответствии этого показателя нормам СанПиН 2.1.4.1074 – 01 (рН – 6,0 – 9,0).

Ответьте на вопросы

1. Содержанием каких ионов определяется значение рН?
2. На каком принципе основано определение значения рН разными методами?
3. Какие факторы влияют на изменение значения рН природных вод?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2. Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Какая величина измеряется в потенциометрическом методе анализа? Приведите уравнение Нернста.
2. Какие требования предъявляются к индикаторному электроду и электроду сравнения?
3. Каковы общие свойства мембран, используемых для изготовления ионоселективных электродов?
4. Перечислите основные источники погрешностей и причины их возникновения при измерении рН стеклянным электродом.
5. В чем сущность прямой потенциометрии и потенциометрического титрования?
6. Какова зависимость электродного потенциала от активности (концентрации) ионов в растворе?
7. Какие пары электродов применяются при титровании по кислотно-основному методу?
8. Какова схема процесса потенциометрического титрования?
9. Какую систему электродов применяют для измерения рН раствора?
10. Какая реакция положена в основу потенциометрического определения кислотности пищевых продуктов?

3. Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Электрод, потенциал которого зависит от концентрации определяемого компонента, называется:

- а) индикаторный электрод;
- б) электрод сравнения;

2. Схема протекающей электродной реакции $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$ соответствует:

- а) водородному электроду сравнения;
- б) хлорсеребряному электроду сравнения;
- в) каломельному электроду сравнения;

3. Метод, основанный на измерении электрической проводимости растворов, изменяющейся в результате воздействия различных факторов, называется:

- а) потенциометрия;
- б) кондуктометрия;
- в) кулонометрия;

4. Интенсивность светового потока, проходящего через раствор окрашенного вещества зависит от:

- а) концентрации вещества
- б) коэффициента поглощения светового потока
- в) давления
- г) от температуры

5. Оптическая плотность раствора от величины светопропускания:

- а) меняется прямопропорционально
- б) меняется обратнопропорционально
- в) не зависит
- г) зависит не линейно

Ответы: а, а, б, а, б.

4. Решить задачи.

Пример 1. Вычислите рН 0,01 М раствора азотной кислоты.

Решение. Азотная кислота - сильная, диссоциирует в растворе практически нацело ($\alpha = 1$), следовательно, концентрация ионов водорода равна концентрации кислоты:

$$[\text{H}^+] = c_{\text{HNO}_3} = 0,01 \text{ моль/л.}$$

Определяем водородный показатель: $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+] = -\lg 10^{-2} = 2$.

Пример 2. Вычислите рН 0,28% -го раствора HCl ($p = 1$).

Решение. Вначале перейдем от массовой доли растворенного вещества к молярной концентрации. Для этого воспользуемся переводной формулой:

$$c = \frac{w \cdot p \cdot 10}{M_2} = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 10}{36,5} = 7,7 \cdot 10^{-2} \text{ моль / л}$$

Хлороводородная кислота - сильная, следовательно, концентрация ионов водорода равна

концентрации кислоты, т. е. $[H^+] = 7,7 \cdot 10^{-2}$ моль/л и

$$pH = -\lg [H^+] = -\lg 7,7 \cdot 10 = 1,11.$$

Пример 3. Вычислите pH 0,017 М раствора HCOOH, если $K_{\text{дисс}}(\text{HCOOH}) = 2 \cdot 10^{-4}$.

Решение. Муравьиная кислота - слабая, поэтому находим степень диссоциации

$\alpha = \sqrt{\frac{K_{\text{дисс}}}{c_{\text{к-ты}}}}$ и подставляем в формулу для расчета концентрации ионов водорода:

$$[H^+] = \alpha c_{\text{к-ты}}, \text{ т. е. } [H^+] = c_{\text{л-ты}} \cdot \sqrt{\frac{K_{\text{дисс}}}{c_{\text{к-ты}}}}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_{\text{дисс}} \cdot c} = \sqrt{2 \cdot 10^{-4} \cdot 1,7 \cdot 10^{-2}} = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ моль / л}$$

Находим водородный показатель $pH = -\lg 1,8 \cdot 10^{-3} = 3 - 0,25 = 2,75$.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: М.: Дашков и К, 2016. - 208 с.

Дополнительная:

1. А. П. Беляев и др Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс]: М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с.

2. Физическая и коллоидная химия: М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра менеджмента и товароведения

Приложение Б к рабочей программе дисциплины (модуля)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

**для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)**

«Современные методы исследования товаров»

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение
Направленность (профиль) ОПОП – Товароведение и экспертиза товаров
Форма обучения очно-заочная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров						
ИД ОПК 2.1 Применяет современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров						
Знать	Фрагментарные знания современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Общие, но не структурированные знания современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Сформированные систематические знания современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
Уметь	Частично освоенное умение применять современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	Сформированное умение применять современные методы исследования качества, безопасности и подлинности товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
Владеть	Фрагментарное применение навыков самостоятельного использования современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	В целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельного использования современных методов исследования качества, безопасности и подлинности товаров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков самостоятельного использования современных методов исследования качества, безопасно-	Успешное и систематическое применение навыков самостоятельного использования современных методов исследования	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков

			сти и подлинности товаров	качества, безопасности и подлинности товаров		
ИД ОПК 2.2 Применяет современные методы экспертизы и оценки товаров						
Знать	Фрагментарные знания современных методов экспертизы и оценки товаров	Общие, но не структурированные знания современных методов экспертизы и оценки товаров	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных методов экспертизы и оценки товаров	Сформированные систематические знания современных методов экспертизы и оценки товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
Уметь	Частично освоенное умение применять современные методы экспертизы и оценки товаров	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять современные методы экспертизы и оценки товаров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы экспертизы и оценки товаров	Сформированное умение применять современные методы экспертизы и оценки товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
Владеть	Фрагментарное применение навыков применять современные методы экспертизы и оценки товаров	В целом успешное, но не систематическое применение навыков применять современные методы экспертизы и оценки товаров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков применять современные методы экспертизы и оценки товаров	Успешное и систематическое применение навыков применять современные методы экспертизы и оценки товаров	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
ПК-2 Способен оценивать качество потребительских товаров требованиям нормативных и технических документов						
ИД ПК 2.1 Проводит оценку соответствия качества и безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документа						
Знать	Фрагментарные знания технических регламентов, национальных, межгосударственных и международных стандартов и нормативно-правовых актов	Общие, но не структурированные знания технических регламентов, национальных, межгосударственных и международных стандартов и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания технических регламентов, национальных, межгосударственных, национальных, межгосударственных	Сформированные систематические знания технических регламентов, национальных, межгосударственных	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков

	для оценки качества и безопасности товаров. Современных инструментов контроля качества	нормативно-правовых актов для оценки качества и безопасности товаров. Современных инструментов контроля качества	ственных и международных стандартов и нормативно-правовых актов для оценки качества и безопасности товаров. Современных инструментов контроля качества	ных и международных стандартов и нормативно-правовых актов для оценки качества и безопасности товаров. Современных инструментов контроля качества	навыков	
Уметь	Частично освоенное умение применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля качества	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля качества	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля качества	Сформированное умение применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля качества	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков
Владеть	Фрагментарное применение навыков владения нормативной документацией в товароведной и оценочной деятельности. Методологией проведения оценки соответствия качества и безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий,	В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения нормативной документацией в товароведной и оценочной деятельности. Методологией проведения оценки соответствия качества и безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стан-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения нормативной документацией в товароведной и оценочной деятельности. Методологией проведения оценки соответствия качества и безопасности товаров требова-	Успешное и систематическое применение навыков владения нормативной документацией в товароведной и оценочной деятельности. Методологией проведения оценки соответствия качества и	устный опрос, тест, прием практических навыков	тест, собеседование, прием практических навыков

	условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах	дартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах	ниям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах	безопасности товаров требованиям технических регламентов, положениям стандартов или технических условий, условиям договоров, информации, приведенной в товарно-сопроводительных документах		
--	---	---	--	--	--	--

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
ОПК-2	<p>Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля, вопросы к экзамену</p> <p>Раздел 1 - Предмет и задачи учебной дисциплины, основные понятия аналитического контроля</p> <ol style="list-style-type: none">1. Понятие современных методов исследования товаров. Аналитический сигнал.2. Основные характеристики аналитического сигнала.3. Приемы, используемые в современных методах анализа.4. Прямые измерения и титрование. Различные способы определения содержания исследуемого компонента. <p>Раздел 2 - Методы анализа. Основные этапы количественного анализа. Обработка результатов исследований.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Классификация ФХМА: по измеряемым свойствам. чувствительности, интенсивности, селективности. Основные составные части (блоки) аналитических приборов.2. Обработка результатов анализа.3. Основные метрологические характеристики.4. Погрешность измерения.5. Коэффициент нормированных отклонений.6. Доверительная вероятность и уровень значимости.7. Выявление грубых промахов. Q-критерий.8. Графическая обработка результатов анализа. <p>Раздел 3 - Прикладное использование современных физико-химических методов исследований</p> <ol style="list-style-type: none">1. Электромагнитное излучение и его характеристики. Квантовые и волновые свойства света. Взаимодействие излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа.2. Понятие о спектроскопии. Эмиссионная спектроскопия. Интенсивность и ширина спектральных линий. Качественный и количественный анализ в эмиссионной спектроскопии.3. Основные узлы и конструкция приборов для эмиссионной спектроскопии. Источники возбуждения, диспергирующий элемент, приемники света.4. Инфракрасная спектроскопия. Пламенная фотометрия.5. Люминесцентный анализ. Общая характеристика и особенности эмиссионных оптических методов.6. Теория абсорбционных методов анализа. Спектры поглощения и их происхождение. Вращательные, колебательные и электронные спектры.7. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера.8. Фотометрия. Методы измерений в колориметрии. Спектрофотометрия. Фотоколориметр. Схема прибора, работа на нем. Оптимальные условия фотометрических определений.9. Рассеяние излучения. Нефелометрия и турбидиметрия.10. Поляриметрия. Получение плоскополяризованного света. Принцип действия поляризатора. Зависимость угла вращения плоскости поляризации от различных факторов. Оптически активные вещества. Аппаратура для поляриметрических измерений.11. Рефрактометрия. Теоретическое обоснование метода. Преломление света. Угол полного внутреннего отражения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Рефрактометры.12. Основные понятия и классификация электрохимических методов.13. Вольтамперометрия. Классическая полярография. Процессы протекающие на ртутном капельном электроде. Характеристика полярографической волны. Количественный и качественный полярографический анализ.14. Кулонометрия. Теоретические основы. Классификация кулонометрических методов. Потенциостатическая кулонометрия. Приборы для потенциостатической кулонометрии. Кулонометрическое титрование. Практическое применение метода.15. Кондуктометрия. Удельная и эквивалентная электропроводности. Схема кондуктометра. Методы измерения в кондуктометрии: прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование и его разновидности; ВЧ-кондуктометрия.16. Потенциометрия. Электроды: индикаторные и сравнения, их типы и возможности. Частный случай потенциометрии - измерение pH. Стекланный электрод. Потенциометрическое титрование. Возможности применения при различных методах титрования.17. Масс-спектрометрии. Теоретическое обоснование метода. Возможности метода.18. Радиометрические методы анализа. Типы радиоактивного распада и радиоактивного излучения. Кинетические закономерности радиоактивного распада. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом и приборы для радиометрического анализа.19. Методики радиометрического анализа. Активационные методы. Методы изотопного разбавления. Радиометрическое титрование.20. Термические методы. Термогравиметрия. Термический и дифференциальный термический анализ.

21. Хроматография. Теоретическое обоснование метода. Классификация методов хроматографии.
22. Основные характеристики хроматографических пиков. Основы теории хроматографии. Метод теоретических тарелок. Кинетическая теория.
23. Приборы для газовой хроматографии. Детекторы. Возможности метода газовой хроматографии
24. Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография. Практическое применение хроматографических методов.
25. На чем основаны фотометрические методы анализа?
26. В чем заключается принципиальное отличие электрогравиметрического и кулонометрического методов анализа
27. В чем отличие прямой и косвенной кондуктометрии?
28. Какие величины рассчитывают при рефрактометрии?
29. На чем основана работа фотоэлектроколориметра?
30. Какие величины рассчитывают при поляриметрическом методе анализа?

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

1. Принцип, положенный в основу анализа безотносительно к конкретному объекту и определяемому веществу называется:

- в) методика;
- г) метод*;
- д) аналитический сигнал;

2. К физико-химическим методам не относятся:

- и) электрохимические;
- к) хроматографические;
- л) титриметрические*;
- м) масс-спектрометрические;

3. Аналитическим сигналом оптического метода может быть:

- и) излучение*;
- к) изменение массы вещества;
- л) температура;
- м) плотность;

4. К оптическим методам анализа не относится:

- эмиссионный спектральный анализ;
- в) фотоколориметрия;
- г) потенциометрия*;
- д) нефелометрия;

5. Определение элементного состава вещества по спектрам, излучаемым парами вещества, называется:

- а) спектрофотометрия*;
- б) фотоколориметрия;
- в) флуоресцентный анализ;
- г) эмиссионный спектральный анализ;

6. Метод определения концентрации вещества по показателю преломления света называется :

- б) спектрофотометрия;
- в) фотоколориметрия;
- г) рефрактометрия*;
- д) поляриметрия;
- е) нефелометрия;

7. Значение показателя преломления не зависит:

- в) от температуры;
- г) от природы падающего света*;
- д) от длины волны;
- е) от концентрации;
- ж) от светопропускания;

9. Свойство веществ излучать свет под воздействием возбуждающих факторов называется:

- д) преломление света;
- е) люминесценция*;
- ж) светопропускание;
- з) оптическая плотность;

10. Мгновенное свечение, возникающее в момент возбуждения светящегося объекта, называется:

- е) фотолюминесценцией;
- ж) флюоресценция*;
- з) фосфоресценция;
- и) рентгенолюминесценцией;
- к) хемиллюминесценцией;

11. Тип свечения, возникающий вследствие образования избыточной энергии в самом веществе, называется:

- г) самостоятельное*;
- д) вынужденное;
- е) рекомбинационное;

	<p>2 уровень:</p> <p>1. Укажите правильную последовательность проведения фотоколориметрических исследований: 1) приготовление стандартных растворов, 2) построение калибровочного графика, 3) подготовка пробы, 4) обработка результатов, 5) измерение оптической плотности пробы: а) 1 2 3 5 4* б) 3 1 2 4 5 в) 2 5 3 4 1</p> <p>2. Цельное коровье молоко, кипяченое коровье молоко и коровье молоко, начинающее скисать, люминесцируют соответственно: а) интенсивным желтым цветом, малоинтенсивным прозрачным желтым цветом, серо-голубым цветом различной насыщенности*. б) малоинтенсивным прозрачным желтым цветом, интенсивным желтым цветом, серо-голубым цветом различной насыщенности. в) серо-голубым цветом различной насыщенности, малоинтенсивным прозрачным желтым цветом, интенсивным желтым цветом</p> <p>3. Определение общей кислотности потенциометрическим методом относится к методам: а) физико-химическим, количественным, электрохимическим* б) качественным, оптическим, физико-химическим, в) титриметрическим, количественным, измерительным, г) химическим, качественным, измерительным</p> <p>3 уровень:</p> <p>1. При определении кальция в образце получили следующее содержание СаО (%): 12,86; 12,90; 12,93; 12,84. Стандартное отклонение в определении содержания кальция составляет: а) 0,02, б) 0,03, в) 0,04, г) 0,05</p> <p>2. В серебряной монете при анализе параллельных проб получили следующее содержание серебра (%): 90,04; 90,12; 89,92; 89,94; 90,08; 90,02. Стандартное отклонение единичного определения и доверительный интервал среднего значения (для P = 0,95) составляют: а) 0,07, 0,07; б) 0,07, 0,08, в) 0,07, 0,09, г) 0,08, 0,08.</p> <p>3. При определении сурьмы в сплаве титриметрическим методом получили следующие данные (%): 11,95; 12,03; 11,98; 12,04. Стандартное отклонение единичного определения и доверительный интервал среднего значения (для P=0,95) составляют: а) 0,03; 0,07, б) 0,04; 0,07, в) 0,05; 0,07, г) 0,06; 0,07.</p> <p>4. При определении концентрации перманганата калия (KMnO₄) тремя студентами получены следующие результаты (моль/л): а) 0,1013; 0,1012; 0,1012; 0,1014; б) 0,1015; 0,1012; 0,1012; 0,1013; в) 0,1013; 0,1015; 0,1015; 0,1013. Стандартное отклонение единичного определения и доверительный интервал среднего значения (для P=0,95) составляют: а) $1,2 \cdot 10^{-4}$; $0,8 \cdot 10^{-4}$ б) $1,2 \cdot 10^{-5}$; $0,8 \cdot 10^{-4}$ в) $1,2 \cdot 10^{-4}$; $0,8 \cdot 10^{-5}$ г) $1,2 \cdot 10^{-5}$; $0,8 \cdot 10^{-5}$</p> <p>Примерный перечень практических навыков Систематизировать и анализировать данные по показателям качества, характеризующим разрабатываемую и выпускаемую продукцию. Выявлять дефекты, вызывающие ухудшение качественных и количественных показателей и причины их возникновения.</p>
ПК-2	<p>Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля, вопросы к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем отличие фотоколориметрии от спектрометрии? 2. Чем характеризуется удельная и эквивалентная (молярная) проводимость растворов? Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависит электропроводность? 3. Какие величины рассчитывают при фотоэлектроколориметрическом методе анализа? 4. Как практически определить электропроводность? 5. В чем сущность законов Бугера – Ламберта, Бера, Бугера – Ламберта- Бера? 6. Какие практические задачи можно решить при помощи рефрактометрического метода? 7. На чем основан кондуктометрический метод анализа? 8. На чем основаны фотоэлектроколориметрические методы?

9. Что такое люминесценция?
10. Какие величины рассчитывают при кондуктометрическом титровании?
11. Охарактеризуйте электроды сравнения и электроды индикаторы.
12. На чем основан поляриметрический метод анализа? В чем его принципиальное отличие от других оптических методов?
13. Чем характеризуется кулонометрия?
14. В чем сущность законов Фарадея?
15. Что такое электропроводность? Чем обусловлена электропроводность проводников первого и второго рода?
16. Какие вещества относят к оптически активным?
17. Основные виды электродов и их предназначение.
18. Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависит электропроводность?

Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации

1 уровень:

1. Подсолнечное масло в люминоскопе:
 - д) светится синим светом;
 - е) светится желтым светом;
 - ж) светится голубоватым светом;
 - з) не имеет характерного свечения;
2. Коровье масло при облучении ультрафиолетовыми лучами:
 - д) светится синим светом;
 - е) светится желтым светом;
 - ж) светится голубоватым светом;
 - з) не имеет характерного свечения;
3. Молоко коровье, в котором начались процессы скисания, при облучении ультрафиолетовыми лучами:
 - д) светится синим светом;
 - е) светится желтым светом;
 - ж) светится голубоватым светом с фиолетовыми точками;
 - з) не имеет характерного свечения;
4. Электрические параметры системы являются аналитическим сигналом:
 - а) хроматографических методов;
 - б) оптических методов;
 - в) электрохимических методов;
 - г) химических методов;
5. Минимальное количество вещества, которое можно обнаружить или определить данным методом, по данной методике называется:
 - р) чувствительностью;
 - с) пределом обнаружения;
 - т) воспроизводимостью;
 - у) селективностью;
 - ф) правильностью;
6. Продукты, содержащие влаги от 10 до 40 % относятся к продуктам:
 - а) высокой влажности;
 - б) средней влажности;
 - в) низкой влажности;
7. Омыление жиров называется:
 - а) гидролиз жиров в щелочной среде;
 - б) гидролиз жиров в кислой среде;
 - в) окисление жиров;
 - г) прогоркание жиров;
8. Шоколадная масса представляет собой:
 - а) суспензию
 - б) эмульсию
 - в) аэрозоль
 - г) порошок

2 уровень:

1. Дополнить: Основной показатель хлебопекарных свойств муки – это количество и качество _____
 - 1) крахмала
 - 2) жиров
 - 3) клейковины
 - 4) углеводов
2. Продолжите фразу: «Сила муки - это ее способность образовывать _____
 - 1) тесто
 - 2) клейковину
 - 3) хлеб
 - 4) крахмал

	<p>3 уровень:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Набухаемость бараночных изделий определяется путем погружения _____ <ol style="list-style-type: none"> 1) в солевой раствор 2) в сладкую воду 3) в горячую воду 4) в дистиллированную воду 2. Определите влажность хлеба из муки высшего сорта, если известно, что до высушивания навеска хлеба составляла 5 г, после высушивания – 2,7 г. <ol style="list-style-type: none"> 1) 40% 2) 45% 3) 46% 4) 50% 3. Как необходимо приготовить настой чая для органолептической оценки качества <ol style="list-style-type: none"> 1) 5 г сухого чая + 150 мл воды 2) 2 г сухого чая + 100 мл воды 3) 3 г сухого чая + 125 мл воды
	<p>Примерный перечень практических навыков</p> <p>Применять на практике стандарты, регламентирующие оценку соответствия и устанавливающие требования безопасности. Применять современные инструменты контроля качества. Использовать методы идентификации для выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции, устанавливать ассортиментную принадлежность товаров</p>

Критерии оценки экзаменационного собеседования, устного опроса, собеседования текущего контроля:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

2.2. Примерные вопросы к экзамену, устному опросу, собеседованию текущего контроля

1. Понятие ФХМА. Аналитический сигнал. Основные характеристики. Приемы, используемые ФХМА. Прямые измерения и титрование. Различные способы определения содержания исследуемого компонента.
2. Классификация ФХМА: по измеряемым свойствам. чувствительности, интенсивности, селективности. Основные составные части (блоки) аналитических приборов.
3. Обработка результатов анализа, Основные метрологические характеристики. Погрешность измерения. Коэффициент нормированных отклонений. Доверительная вероятность и уровень значимости. Выявление грубых промахов. Q-критерий. Графическая обработка результатов анализа.
4. Электромагнитное излучение и его характеристики. Квантовые и волновые свойства света. Взаимодействие излучения с веществом. Классификация оптических методов анализа.
5. Понятие о спектроскопии. Эмиссионная спектроскопия. Интенсивность и ширина спектральных линий. Качественный и количественный анализ в эмиссионной спектроскопии.
6. Основные узлы и конструкция приборов для эмиссионной спектроскопии. Источники возбуждения, диспергирующий элемент, приемники света.
7. Инфракрасная спектроскопия. Пламенная фотометрия.
8. Люминесцентный анализ. Общая характеристика и особенности эмиссионных оптических методов.
9. Теория абсорбционных методов анализа. Спектры поглощения и их происхождение. Вращательные, колебательные и электронные спектры.
10. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
11. Фотометрия. Методы измерений в колориметрии. Спектрофотометрия. Фотоколориметр. Схема прибора, работа на нем. Оптимальные условия фотометрических определений.
12. Рассеяние излучения. Нефелометрия и турбидиметрия.
13. Поляриметрия. Получение плоскополяризованного света. Принцип действия поляризатора. Зависимость угла вращения плоскости поляризации от различных факторов. Оптически активные вещества. Аппаратура для поляриметрических измерений.
14. Рефрактометрия. Теоретическое обоснование метода. Преломление света. Угол полного внутреннего отражения. Зависимость показателя преломления от различных факторов. Рефрактометры.
15. Основные понятия и классификация электрохимических методов.
16. Вольтамперометрия. Классическая полярография. Процессы протекающие на ртутном капельном электроде. Характеристика полярографической волны. Количественный и качественный полярографический анализ.
17. Кулонометрия. Теоретические основы. Классификация кулонометрических методов. Потенциостатическая кулонометрия. Приборы для потенциостатической кулонометрии. Кулонометрическое титрование. Практическое применение метода.
18. Кондуктометрия. Удельная и эквивалентная электропроводности. Схема кондуктометра. Методы измерения в кондуктометрии: прямая кондуктометрия, кондуктометрическое титрование и его разновидности; ВЧ-кондуктометрия.

19. Потенциометрия. Электроды: индикаторные и сравнения, их типы и возможности. Частный случай потенциометрии - измерение рН. Стекланный электрод. Потенциометрическое титрование. Возможности применения при различных методах титрования.
20. Масс-спектрометрия. Теоретическое обоснование метода. Возможности метода.
21. Радиометрические методы анализа. Типы радиоактивного распада и радиоактивного излучения. Кинетические закономерности радиоактивного распада. Взаимодействие радиоактивного излучения с веществом и приборы для радиометрического анализа.
22. Методики радиометрического анализа. Активационные методы. Методы изотопного разбавления. Радиометрическое титрование.
23. Термические методы. Термогравиметрия. Термический и дифференциальный термический анализ.
24. Хроматография. Теоретическое обоснование метода. Классификация методов хроматографии.
25. Основные характеристики хроматографических пиков. Основы теории хроматографии. Метод теоретических тарелок. Кинетическая теория.
26. Приборы для газовой хроматографии. Детекторы. Возможности метода газовой хроматографии
27. Тонкослойная хроматография. Ионообменная хроматография. Практическое применение хроматографических методов.
28. На чем основаны фотометрические методы анализа?
29. В чем заключается принципиальное отличие электрогравиметрического и кулонометрического методов анализа?
30. В чем отличие прямой и косвенной кондуктометрии?
31. Какие величины рассчитывают при рефрактометрии?
32. На чем основана работа фотоэлектроколориметра?
33. В чем отличие фотоколориметрии от спектрометрии?
34. Чем характеризуется удельная и эквивалентная (молярная) проводимость растворов? Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависит электропроводность?
35. Какие величины рассчитывают при фотоэлектроколориметрическом методе анализа?
36. Как практически определить электропроводность?
37. В чем сущность законов Бугера – Ламберта, Бера, Бугера – Ламберта- Бера?
38. Какие практические задачи можно решить при помощи рефрактометрического метода?
39. Какие величины рассчитывают при поляриметрическом методе анализа?
40. На чем основан кондуктометрический метод анализа?
41. На чем основаны фотоэлектроколориметрические методы?
42. Что такое люминесценция?
43. Какие величины рассчитывают при кондуктометрическом титровании?
44. Охарактеризуйте электроды сравнения и электроды индикаторы.
45. На чем основан поляриметрический метод анализа? В чем его принципиальное отличие от других оптических методов?
46. Чем характеризуется кулонометрия?
47. В чем сущность законов Фарадея?
48. Что такое электропроводность? Чем обусловлена электропроводность проводников первого и второго рода?
49. Какие вещества относят к оптически активным?
50. Основные виды электродов и их предназначение.
51. Как можно рассчитать электропроводность? От каких факторов зависит электропроводность?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа промежуточной аттестации, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	экзамен
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	30
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	30
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	40
Всего тестовых заданий	50
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов на экзамене.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов на экзамене.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.2. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий лабораторного типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.3. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации. Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества во-

просов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и экзаменационные ведомости и представляются в деканат факультета.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.