

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Экономический факультет
Кафедра товароведения и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ
Декан Экономического факультета

_____ Е.С. Ггор
«24» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ТОВАРОВ»**

По направлению подготовки 38.03.07 Товароведение

Профиль: «Товароведение и экспертиза товаров во внутренней и внешней торговле»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы исследования потребительских товаров» по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение. – 26 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физико-химические методы исследования потребительских товаров» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 года № 985.

СОСТАВИТЕЛИ:

канд. техн. наук, доцент Своеволина Г.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры товароведения и экспертизы товаров

« 18 » апреля 2023 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой товароведения
и экспертизы товаров



_____ Попова Я.А.

Переутверждена: « ___ » _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Экономического факультета

« 21 » апреля 2023 г., протокол № 4

Председатель учебно-методической
комиссии Экономического факультета


_____ Шаповалова Е.Н.

© Своеволина Г.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель дисциплины «Физико-химические методы исследования потребительских товаров» - формирование навыков использования физико-химических методов исследования при оценке качества товаров и применение их результатов в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- дать теоретические знания об основных терминах и понятиях физико-химического контроля, изучить нормативно-правовую базу отбора проб товаров, предназначенных для аналитического контроля, принципы организации лабораторий, виды инструментального анализа, типы современных приборов для исследований;

- дать практические навыки по использованию методов проведения физико-химического анализа при определении качества товаров

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы исследования потребительских товаров» относится к циклу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Введение в специальность», «Органическая химия», «Неорганическая химия», «Теоретические основы товароведения и экспертизы» «Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология» и служит основой для освоения дисциплин: «Товароведение однородных групп продовольственных товаров», «Идентификация и обнаружение фальсификации товаров», «Безопасность товаров», «Товароведение и экспертиза жировых и молочных товаров», «».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2 Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров	ОПК-2.2. Применяет современные методы экспертизы и оценки товаров	Знать: основные современные методы экспертизы и оценки товаров Уметь: осуществлять экспертизу и оценку товаров с использованием современных методов Владеть: основными современными методами экспертизы и оценки товаров

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3,0 зач. ед.)	108 (3,0 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	68	42
Лекции	17	16
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	51	32
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	40	60
Форма аттестация	зачет (5 сем.)	зачет (6 сем.)

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет и задачи курса. Методы определения показателей качества. Условия применения физико-химических методов. Метрологические характеристики результатов анализа.

Тема 2. Техника отбора проб. Понятия исходного и среднего образца. Знакомство с нормативно-технической документацией на продукцию, термины, методы исследования. Структура НТД.

Тема 3. Оптические методы контроля качества продукции. Характеристика оптических свойств. Классификация спектральных методов. Характеристика эмиссионно-спектрального анализа. ИК- спектроскопия и применение метода для анализа жирнокислотного состава молочной продукции. Определение пестицидов в пищевых продуктах. Люминесцентный метод анализа. Определение качества мясных продуктов и жиров. Фотометрический метод анализа. Изучение принципов действия фотометра. Определение концентрации веществ фотометрическим методом. Атомно-абсорбционный метод анализа. Определение тяжелых металлов в продовольственных товарах.

Тема 4. Рефрактометрия и поляриметрия. Применение рефрактометрического метода для анализа напитков и кондитерских изделий. Изучение принципа действия рефрактометра. Порядок работы с рефрактометром. Определение содержания этилового спирта в алкогольных напитках рефрактометрическим методом. Определение массовой доли влаги и массовой доли сухих веществ в пробе методами рефрактометрии. Изучение

принципа действия поляриметра (сахариметра). Поляриметрическое определение углеводов в продовольственных товарах.

Тема 5. Хроматографические методы контроля качества. Сущность хроматографии. Классификация хроматографических методов. Принцип работы хроматографа (на примере газового).

Тема 6. Электрохимические методы исследований продовольственных товаров. Поляриметрические методы анализа. Количественный анализ токсичных элементов в различных видах продуктов питания. Метод инверсионной вольтамперометрии. Определение микроэлементов и тяжелых металлов в сырье и пищевой продукции.

Потенциометрический метод анализа. Применение метода для определения кислотности молочных напитков. Определение нитратов в плодоовощной продукции. Определение концентрации водородных ионов. Изучение устройства рН-метра. Определение нитратов с помощью ионометрического метода. Применение потенциометрического метода при исследовании различных видов продукции. Потенциометрическое титрование при определении титруемой кислотности исследуемой пробы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
5 семестр			
1.	Предмет и задачи курса	3	2
2.	Техника отбора проб	2	2
3.	Оптические методы контроля качества продукции	2	2
4.	Рефрактометрия и поляриметрия	2	2
5.	Хроматографические методы контроля качества	4	4
6.	Электрохимические методы исследований сырья и продовольственных товаров	4	4
Итого за 6-й семестр		17	16

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
5 семестр			
1	Предмет и задачи курса	4	4
2	Техника отбора проб	6	4
3	Оптические методы контроля качества продукции.	6	4
4	Рефрактометрия и поляриметрия.	6	4
5	Хроматографические методы контроля качества.	6	6
6	Электрохимические методы исследований продовольственных товаров	23	10
Итого за 6-й семестр:		51	32

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Предмет и задачи курса	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	8
2.	Техника отбора проб	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	6	10
3.	Оптические методы контроля качества продукции.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
4.	Рефрактометрия и поляриметрия.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
5.	Хроматографические методы контроля качества.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
6.	Электрохимические методы исследований продовольственных товаров.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	12
Итого:			40	60

4.7. Курсовые работы (не предусмотрены учебным планом)

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов,

системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Белкина Е.И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебно-метод. пособие. / Е.И. Белкина, С.М. Орехова С.М. – СПб.: Университет ИТМО; 2017 – 123 с. - Текст: электронный - <https://docviewer.yandex.ru/>

2. Козьминых В.О., Дрюк О.В. Физико-химические методы исследования. Учебное пособие – Костанай 2020.- 177 с. - Текст: электронный - URL: https://ksu.edu.kz/files/TB/book/gsf/posobie_fhmi_s_isbn.pdf

3. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: учебное пособие / А.И. Апарнев, А.А. Казакова, Т.П. Александрова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018 – 139 с. . - Текст: электронный - URL: <http://window.edu.ru/resource/818/76818/files/t2.pdf>

б) дополнительная литература:

1. Александрова Т.П. Физико-химические методы анализа : учеб.-метод. пособие / Александрова Т.П., Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-7782-2846-7 - Текст : электронный - URL: <https://library.kuzstu.ru/dl.php?n=232914.pdf&type=nstu:common>

2. Физико-химические методы контроля качества в процессах производства продуктов питания животного происхождения : метод. указания к лабораторным работам / сост. Н. Н. Забашта, Н. Ю. Сарбатова. – Краснодар : КубГАУ, 2019 – 39 с. - Текст : электронный - URL: <https://kubsau.ru/upload/iblock/16f/16f14c2b30494c0f592b0a7918d8fcad.pdf>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.пф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации – <https://minpromtorg.gov.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Znanium.com» – <https://docs.yandex.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ» – <http://biblio.dahluniver.ru/?start=6>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Оборудование предприятий торговли» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Физико-химические методы исследования потребительских товаров»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
2.	ОПК-2	Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров	ОПК-2.2. Применяет современные методы экспертизы и оценки товаров	Тема 1. Предмет и задачи курса Тема 2. Техника отбора проб Тема 3. Оптические методы контроля качества продукции Тема 4. Рефрактометрия и поляриметрия Тема 5. Хроматографиче	5

				ские методы контроля качества Тема 6. Электрохимические методы исследований сырья и продовольственных товаров	
--	--	--	--	---	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции и (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-2	ОПК-2.2	Знать: основные современные методы экспертизы и оценки потребительских товаров Уметь: осуществлять экспертизу и оценку потребительских товаров с использованием современных методов Владеть: основными современными методами экспертизы и оценки потребительских товаров	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6.	Вопросы для устного опроса и самоконтроля, практические задачи, тесты

Оценочные средства по дисциплине

«Физико-химические методы исследования потребительских товаров»

Вопросы для устного опроса и самоконтроля:

1. Организация контроля качества на торговых предприятиях. Общие положения, правила отбора проб, входной контроль продовольственного сырья и контроль готовой продукции.
2. Классификация методов аналитического контроля сырья и продуктов питания.
3. Основы эмиссионно-спектрального анализа. ИК- спектры в анализе молочных продуктах .
4. Рефрактометрический метод анализа и его применение для анализа напитков, кондитерских изделий и других продуктов.

5. Поляриметрический метод анализа и его применение для определения сахара в кондитерских изделиях.
6. Люминесцентный анализ. Качественный и количественный анализ мясных и других продуктов.
7. Фотометрический метод анализа. Закон светопоглощения. Определение микроэлементов в пищевой продукции.
8. Спектрофотометрические методы анализа. Атомно-абсорбционный анализ пищевых продуктов на содержание тяжелых металлов.
9. Основы полярографических методов. Сущность метода инверсионной вольтамперометрии
10. Применение метода ИВ в анализе продуктов для определения тяжелых металлов.
11. Метод потенциометрического титрования и определение кислотности напитков.
12. Потенциометрическое определение нитратов в плодоовощной продукции.
13. Методы количественного анализа: метод градуировочного графика, стандартных растворов и метод добавок.
14. Радиометрические методы анализа. Типы радиоактивного распада и радиоактивного излучения. Измерение радиоактивности продуктов на содержание радионуклидов цезия и стронция..
16. Хроматографические методы анализа. Классификация хроматографических методов.
17. Адсорбционная хроматография.
18. Распределительная хроматография на бумаге, в тонком слое.
19. Газожидкостная и ионообменная хроматография.
20. Применение методов хроматографии в анализе пищевых продуктов и сырья на содержание пестицидов.
21. Хроматография – метод концентрирования и разделения. Роль методов в аналитическом контроле на безопасность пищевой продукции.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «вопросы для устного опроса и самоконтроля»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив неточности и т.п.)
3	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной

	степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Вопросы для устного опроса и самоконтроля представлены на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил, др.)

Практические задания:

Тема 1. Предмет и задачи курса.

Тема практического занятия: изучение физико-химических показателей качества муки, приборов и методик их определения

Задание 1. Ознакомиться с порядком отбора проб для анализа и решить задачу по варианту.

Задача. На предприятие поступила партия муки в мешках в количестве N мешков по 50 кг. Указать количество мешков, из которых нужно взять пробы для определения качества муки каждого вида и массу каждой из проб.

Таблица 1

Исходные данные для расчетов по вариантам

Вариант	Задание 1		Задание 2
1	Пшеничная в/с	Пшеничная 2с.	N=3
2	Пшеничная 2с.	Пшеничная 1с.	N=25
3	Пшеничная в/с	Пшеничная 2с	N=125
4	Пшеничная 2с.	Пшеничная в/с.	N=75
5	Пшеничная 1с.	Пшеничная 1с.	N=150

Задание 2. Пользуясь данными учебного фильма и теоретическими сведениями заполнить таблицу 2.

Таблица 2

Определение качества муки

Физико-химические показатели (согласно ГОСТ 26574-2017)	Используемый прибор	Методика выполнения	Нормативная характеристика высокого качества

Задание 3. Пользуясь данными ГОСТ 27676-88 описать методику определения числа падения муки. Описать принцип действия прибора для определения числа падения (самостоятельно найти в ИНТЕРНЕТЕ).

Тема 2 Техника отбора проб

Тема практического занятия: Изучение правил отбора проб

Задание 1. Изучение правил отбора проб. Изучите разделы нормативных документов «Правила приемки» и «Методы анализа», а также стандарты на правила приемки и методы отбора проб конкретных видов товаров. Выявите особенности отбора точечных, объединенных и средних проб, а также навесок.

Задание 2. Анализ влияния объема товарной партии на правила отбора проб. Рассчитайте по стандарту размер объединенной или средней пробы для трех наименований товаров в зависимости от размера товарной партии, наличия и вида упаковки. Исходная информация приведена в таблице 1. Результаты запишите в графы 5 и 6.

Таблица 1

Наименование товара	Вариант	Масса товарной партии	Упаковка		Пробы	
			Вид	Вместимость	Количество точечных проб	Масса объединенной пробы
1		2	3	4	5	6
Гречневая крупа	1	300 кг	Пакеты в картонных коробках	1кг 10 пакетов в коробке		
Печенье сахарное	2	250 кг	Пачки в картонных коробках	0,4 кг 20 пачек в коробке		
Печенье сахарное	3	400 кг	весовое	5 кг в ящике из гофрокартона		
Сахар кристаллический	4	500 кг	Пакеты в картонных коробках	1 кг 20 пакетов в коробке		
Сахар кристаллический	5	1000 кг	мешки	50 кг		
Масло подсолнечное	6	300 л	бутылки	1 л		
Пряники	7	360 кг	Пачки в картонных коробках	0,3 кг 20 пачек в коробке		
Пряники	8	200кг	весовые	5 кг в картонных		

				коробках		
Карамель	9	140 кг	весовая	7 кг		
Конфеты «Марсианка»	10	100 кг	весовые	5 кг		
Конфеты «Марсианка»	11	120 кг	Пачки в картонных коробках	0,3 кг 20 пачек в коробке		
Вафли «Артек»	12	400 кг	Пачки в картонных коробках	0,25 кг 20 пачек в коробке		
Вафли «Артек»	13	200 кг	весовые	5 кг в картонны х коробках		
Карамель «Снежок»	14	500 кг	весовая	5кг в картонны х коробках		
Карамель «Снежок»	15	400 кг	Пачки в картонных коробках	0,2 кг 20 пачек в коробке		
Минеральная вода	16	300 бут	бутылки	0,5 л		
Коньяк	17	250 бут	бутылки	0,5 л		
Сок яблочный	18	300 л	тетрапаки	0,25 л		
Сок апельсиновы й	19	350 л	тетрапаки	1 л		

Примечание: Каждый студент получает индивидуальное задание по одному виду продукции (номер варианта по номеру в журнале) и выполняет три варианта расчета объединенной пробы: 1) на основании данных таблицы 1; 2) для партии в 2 раза большей, чем в задании 1; 3) с другой упаковкой или без нее. В графе 5 вместо количества точечных проб можно указать количество упаковок, вошедших в выборку.

Заключение должно содержать анализ влияния массы товарной партии и упаковки или ее вида на правила отбора выборки, точечных и объединенных проб.

Тема 3 Оптические методы контроля качества продукции

Тема практического занятия: люминесцентный метод анализа. Определение качества мясных продуктов и жиров

Задание 1 Изучить и оформить в тетради методику определения качества масел и жиров.

Таблица 1

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

Исследование растительных масел

10 мл масла наливают в пробирку из нелюминесцирующего стекла и помещают в осветительную камеру. Цвет люминесценции наблюдают в проходящем и отраженном свете.

Натуральные растительные масла обладают специфической люминесценцией: подсолнечное масло дает слабую люминесценцию голубоватого цвета с желто-зеленым оттенком, льняное - бледно-голубого цвета, оливковое - светло-синего, маковое - ясного синего цвета. Минеральные масла (вазелиновое, трансформаторное, машинное, автол) дают ярко-голубую люминесценцию поэтому примесь 1-2% минеральных масел к растительным меняет цвет люминесценции с желто-зеленого на голубой.

Задание 2 Изучить и оформить в тетради методику определения качества мяса люминисцентным методом. Определение видовой принадлежности и степени свежести мяса. Анализ состава рубленого мяса. Исследование мяса, пораженного цистицерками.

Тема: Определение тяжелых металлов в продовольственных товарах атомно-абсорбционными методами анализа

Задание 1. Используя ГОСТ ISO/TS 6733-2015 «Молоко и молочные продукты. Определение содержания свинца. Спектрометрический метод атомной абсорбции с применением графитовой печи» изучить и оформить в тетради методику определения массовой содержания свинца в молоке и молочных продуктах методом атомной абсорбции.

Задание 2.

Используя **ГОСТ 33426-2015** «Мясо и мясные продукты. Определение свинца и кадмия методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии» изучить и оформить в тетради методику определения свинца и кадмия в Мясо и мясные продукты методом электротермической атомно-абсорбционной спектрометрии

Тема практического занятия: Определение массовой доли сахара в кондитерских изделиях фотоколориметрическим методом

Задание 1. Используя ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара» изучить и оформить в тетради методику определения массовой доли сахара в кондитерских изделиях фотоколориметрическим методом.

Тема 4. Рефрактометрия и поляриметрия

Тема практического занятия: Определение сухих веществ рефрактометрическим методом в образцах представленного сырья и готовой продукции

Задание 1. Используя ГОСТ 6687.2-90 «Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения сухих веществ» изучить и оформить в тетради методику определения сухих веществ в безалкогольных напитках.

Задание 2

Используя ГОСТ 31902-2012 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира» изучить и оформить в тетради методику определения массовой доли жира в кондитерских изделиях рефрактометрическим методом.

Тема практического занятия: Определение массовой доли сахара в кондитерских изделиях поляриметрическим методом

Задание 1 Используя ГОСТ 5903-89 «Изделия кондитерские. Методы определения сахара» изучить и оформить в тетради методику определения массовой доли сахара в кондитерских изделиях поляриметрическим методом.

Задание 2. Описать принцип работы поляриметра.

Тема 5. Хроматографические методы контроля качества

Тема практического занятия: Качественное определение масла какао в исследуемых объектах методом тонкослойной хроматографии

Задание 1 Изучить и оформить в тетради методику определения наличия масла какао в исследуемых образцах кондитерских изделий методом тонкослойной хроматографии.

Задание 2. Описать принцип работы хроматографа (на примере газового).

Тема 6. Электрохимические методы исследований продовольственных товаров

Тема практического занятия: метод инверсионной вольтамперметрии. Определение кадмия в питьевой воде.

Задание 1 Используя ГОСТ 31866-2012 «Вода питьевая Определение содержания элементов методом инверсионной вольтамперометрии» изучить и оформить в тетради методику определения содержания кадмия методом инверсионной вольтамперометрии.

Тема практического занятия: Потенциометрическое титрование. Определение кислотности молочных продуктов и пива

Задание 1 Изучить и оформить в тетради методику определения кислотности молочных продуктов методом потенциометрического титрования.

Определение основано на потенциометрическом титровании кислот и кислых солей, содержащихся в молочных продуктах, кислотно-основным методом с использованием стеклянного мембранного электрода.

Задание 2. Изучить и оформить в тетради методику определения кислотности пива методом потенциометрического титрования.

Определение основано на потенциометрическом титровании кислот и кислых солей, содержащихся в пивных напитках, кислотно-основным методом с использованием стеклянного мембранного электрода.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практические задания»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено и оформлено полностью (правильно приведены данные по анализу образцов продуктов, даны все необходимые пояснения и таблицы), даны письменные ответы на контрольные вопросы
4	Задание выполнено, но оформлено на среднем уровне (правильно приведены данные по анализу образцов продуктов, даны все необходимые пояснения и таблицы), но письменные ответы на контрольные вопросы приведены не в полном объеме
3	Задание выполнено и оформлено на низком уровне (не все данные правильно приведены по анализу образцов продуктов в таблицах), нет письменных ответов на контрольные вопросы
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне (пояснения и выводы отсутствуют), нет письменных ответов на контрольные вопросы

Тесты

1. Какие растворы можно анализировать с помощью фотоэлектродколориметрического метода?
 - а) концентрированные;
 - б) разбавленные;
 - в) окрашенные;
 - г) неокрашенные.
2. Монохроматоры-это спектральные приборы ,позволяющие:
 - а) использовать только призму для разложения излучения в спектр;
 - б) выделять только узкий участок спектра;
 - в) использовать несколько выходных щелей;
 - г) использовать источники возбуждения, дающие монохроматическое излучение.
3. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:
 - а) состав анализируемого раствора с разбавлением не изменяется;
 - б) при разбавлении раствора происходит гидролиз определяемого вещества;
 - в) при разбавлении раствора происходит диссоциация определяемого вещества;
 - г) с изменением рН раствора происходит смещение равновесия.
3. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?
 - а) температура;
 - б) длина волны проходящего света;
 - в) концентрация раствора;
 - г) природа вещества.
4. Инфракрасная спектроскопия изучает участок электромагнитного спектра в интервале:
 - а) $\approx 200 - 400$ нм;
 - б) $\approx 200 - 760$ нм;
 - в) $\approx 400 - 760$ нм;
 - г) $\approx 760 - 1000$ нм.
5. Укажите, на чём основан нефелометрический метод анализа:
 - а) использовании зависимости между интенсивностью света, рассеиваемого частицами дисперсионной системы, и числом этих частиц;
 - б) использовании зависимости между ослаблением интенсивности светового потока, проходящего через светорассеивающую среду, за счёт рассеивания света частицами этой среды, и их концентрацией;
 - в) использовании зависимости между показателем преломления n анализируемого раствора и содержанием x определяемого вещества в этом растворе;

- г) использовании зависимости между интенсивностью свечения вещества, возникающего при его возбуждении различными источниками энергии, и концентрацией определяемого вещества в растворе.
6. Полярографическая волна – это графическая зависимость:
- а) силы тока от потенциала;
 - б) рН от концентрации;
 - в) потенциала от рН;
 - г) силы тока от рН.
7. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа?
- а) в измерении оптической плотности исследуемого раствора;
 - б) в измерении ЭДС исследуемого раствора;
 - в) в изменении электропроводности исследуемого раствора;
 - г) в измерении светопропускаемости исследуемого раствора.
8. Предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита равна:
- а) разности эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
 - б) произведению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
 - в) сумме эквивалентных электропроводностей катиона и аниона;
 - г) отношению эквивалентных электропроводностей катиона и аниона.
9. На основе зависимости между массой m вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества, основывается:
- а) полярографический анализ;
 - б) кулонометрический анализ;
 - в) потенциометрический анализ;
 - г) кондуктометрический анализ.
10. Основоположителем хроматографических методов разделения является:
- а) Д.И. Менделеев;
 - б) Н.А. Измайллов;
 - в) М.С. Цвет;
 - г) Ю.А. Золотов.
11. Отдача сорбированного вещества это:
- а) десорбция;
 - б) сорбция;
 - в) адсорбция;
 - г) абсорбция.
12. Адсорбция с повышением температуры
- а) остается постоянной;
 - б) убывает;
 - в) повышается;
 - г) отсутствует.
13. Основой осадительной хроматографии является:
- а) образование комплексных соединений;

- б) распределение;
 - в) образование малорастворимых соединений;
 - г) обмен ионов.
14. В жидкостной хроматографии роль подвижной фазы обычно играет:
- а) твердое тело;
 - б) газ;
 - в) жидкость;
 - г) жидкость на носителе.
15. Расчет площади пика осуществляют как произведение:
- а) высоты на ширину;
 - б) полувысоты на ширину;
 - в) высоты на полуширину;
 - г) полувысоты на полуширину.
16. Что является качественной характеристикой метода тонкослойной хроматографии?
- а) цвет пятна;
 - б) площадь пятен;
 - в) подвижность;
 - г) стартовая линия.
17. Кондуктометрия основана на...
- а) измерении потенциала индикаторного электрода;
 - б) измерении электропроводности раствора;
 - в) измерении количества электричества;
 - г) измерении сопротивления раствора.
18. Кондуктометрическое титрование применяют...
- а) при анализе смесей веществ-электролитов;
 - б) при анализе неэлектролитов;
 - в) при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов;
 - г) для фиксирования точки эквивалентности.
19. Потенциометрия основана на...
- а) измерении удельной электропроводности раствора;
 - б) измерении ЭДС гальванического элемента, состоящего из индикаторного и стандартного электродов;
 - в) использовании формулы Нернста;
 - г) измерении потенциала индикаторного электрода.
20. Потенциометрическое титрование применяют...
- а) для анализа смесей веществ;
 - б) для определения точки эквивалентности;
 - в) для анализа неэлектролитов;
 - г) при анализе мутных и тёмноокрашенных растворов.
21. Ионселективные электроды...
- а) бывают твёрдые;
 - б) бывают мембранные;
 - в) используют в кондуктометрии;

г) используют в кулонометрии.

22. Вольтамперометрия основана на...

- а) изучении поляризационных кривых;
- б) исследовании силы тока в зависимости от внешнего напряжения;
- в) определении качественного и количественного состава веществ, не способных окисляться и восстанавливаться;
- г) определении точки эквивалентности при исследовании мутных и тёмноокрашенных растворов.

23. Хроматография...

- а) метод анализа веществ по показателю преломления;
- б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;
- в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;
- г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

24. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

- а) разделять неэлектролиты;
- б) умягчать жёсткую воду;
- в) определять концентрацию этилового спирта;
- г) разделять электролиты.

25. Спектральные методы анализа...

- а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
- б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
- в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
- г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

26. Атомно-абсорбционный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;
- г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

27. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

- а) лёгких металлов;
- б) тяжёлых металлов;
- в) активных неметаллов;
- г) неактивных неметаллов.

28. Атомно-эмиссионный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

29. Фотометрия пламени...

- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа активных металлов;
- г) применяется для анализа неметаллов.

30. Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

31. Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

32. Фотоэлектродиметрический анализ...

- а) требует применения монохроматического излучения;
- б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

33. Нефелометрия позволяет...

- а) анализировать мутные растворы;
- б) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
- в) определять размер частиц в коллоидных растворах;
- г) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

34. Турбидиметрия...

- а) основана на измерении интенсивности отражённого света анализируемым раствором;
- б) позволяет анализировать растворы, содержащие мелкие частицы;
- в) позволяет анализировать оптически активные вещества;
- г) является разновидностью атомной спектроскопии.

35. Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
- в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
- г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

36. УФ - спектроскопия...

- а) исследует переходы валентных электронов;
- б) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;
- в) основана на испускании молекулами УФ – излучения;
- г) основана на взаимодействии атомов с УФ – излучением.

37. ИК – спектроскопия...

- а) основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
- б) предполагает исследования молекулярных колебаний;
- в) позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;
- г) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

38. Рефрактометрия основана...

- а) на измерении угла вращения поляризованного света;
- б) на определении показателя преломления;
- в) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
- г) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

39. Метод ЯМР...

- а) используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
- б) основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
- в) позволяет измерять оптическую активность веществ;
- г) основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.

41. ЭПР – спектроскопия...

- а) позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны;
- б) основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;
- в) использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;
- г) основана на явлении резонанса ядер атомов.

42. Люминесценция...

- а) разновидность фосфоресценции;
- б) используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
- в) используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;
- г) явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны

	на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

Теоретические вопросы

1. Какие растворы можно анализировать с помощью фотоэлектроколориметрического метода?
2. Монохроматоры - это спектральные приборы, позволяющие:
3. Укажите, в каких случаях сохраняется линейная зависимость оптической плотности от концентрации:
4. Какой фактор не влияет на величину молярного коэффициента поглощения?
5. Укажите, на чём основан нефелометрический метод анализа:
6. Основой полярографии как вида электрохимических методов анализа является:
7. Что такое полярографическая волна?
8. В чём заключается сущность кондуктометрического метода анализа?
9. Чему равна предельная эквивалентная электропроводность раствора электролита?
10. Какой вид анализа основывается на зависимости между массой m вещества, прореагировавшего при электролизе в электрохимической ячейке, и количеством электричества, прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества?
10. Кто из ученых считается основоположником хроматографических методов разделения?
11. На чем основывается метод хроматографии?
12. Какой процесс является основой осадительной хроматографии?
13. Что обычно играет роль подвижной фазы в жидкостной хроматографии?
14. Что является качественной характеристикой метода тонкослойной хроматографии?
15. На измерении какого параметра основана кондуктометрия?
16. При анализе каких веществ применяют кондуктометрическое титрование?
17. На измерении какого параметра основана потенциметрия?
18. В каких случаях применяют потенциметрическое титрование?
19. На каких исследованиях основана вольтамперометрия?
20. Какие исследования проводятся методом ионно-обменной хроматографии?
21. На чем основаны спектральные методы анализа?
22. На чем основан атомно-абсорбционный анализ?

23. Для определения каких веществ используют атомно-абсорбционный анализ при проведении сертификации продовольственного сырья и пищевых продуктов?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «промежуточный контроль (зачет)»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических заданий.
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических заданий. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических заданий. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)