

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Прутенская Е.А.

" 24" апреля 2024г.

Рабочая программа дисциплины

**Физико-химические методы анализа
продовольственного сырья и ингредиентов
продуктов питания**

Закреплена за кафедрой: **Биохимии и биотехнологии**

Направление подготовки: **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль): **Технология и экспертиза пищевых ингредиентов и биологически активных добавок**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Семестр: **4**

Программу составил(и):
канд. хим. наук, доц., Маркова М.Е.

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

рассмотрение основных принципов качественного и количественного анализа продовольственного сырья и ингредиентов продуктов питания

Задачи:

-формирование знаний о принципах химических, физических и физикохимических методов анализа продовольственного сырья и ингредиентов продуктов питания; принципах работы и устройстве основных приборов для физико-химического анализа;

-формирование способности использовать основное оборудование для химического и физико-химического анализа;

-формирование навыков ведения химического и физико-химического эксперимента; навыками экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Аналитическая химия

Физика

Физическая и коллоидная химия

Органическая химия

Основы общей и неорганической химии

Химия биологически активных веществ

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Идентификация и фальсификация пищевых продуктов

Методы исследования ингредиентов продуктов питания и биологически активных веществ

Химическая и биологическая безопасность продуктов питания

Экспертиза продовольственного сырья и пищевых продуктов

Экспертиза биологически активных веществ

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	64
самостоятельная работа	57
часов на контроль	27

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-4.1: Определяет и анализирует свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надёжность процессов производства продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 навыками оценки эффективности и надежности процессов производства продуктов питания

Уровень 1 на основании результатов анализа оптимизировать технологический процесс производства продуктов питания

Уровень 1 зависимость между свойствами сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

ОПК-4.2: Использует методы технохимического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий

Уровень 1 основные методы анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Уровень 1 выбирать методы анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в зависимости от поставленных целей и задач

Уровень 1 инструментальными и экспериментальными методами анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

ОПК-4.4: Описывает требования к качеству выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 основные методы идентификационного и количественного анализа основных компонентов продовольственного сырья

Уровень 1 осуществлять идентификационный и количественный анализа основных компонентов продовольственного сырья

Уровень 1 навыками оценки соответствия результатов анализа требованиям нормативной документации

ОПК-4.5: Оценивает факторы, влияющие на качество выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 факторы, влияющие на достоверность, точность и воспроизводимость методов анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Уровень 1 рассчитывать погрешность и доверительный интервал при выполнении анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

Уровень 1 методами оценки достоверности, точности и воспроизводимости методов анализа продовольственного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции

ОПК-4.6: Обеспечивает качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка

Уровень 1 основными приемами и методами выявления и количественной оценки ингредиентов пищевых продуктов

Уровень 1 выбирать методы физико-химического анализа пищевой продукции в зависимости от поставленных задач

Уровень 1 принципы физико-химического анализа продуктов питания

ОПК-5.5: Использует системы управления качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов из растительного сырья

Уровень 1 основные требования нормативной документации к содержанию ингредиентов пищевых продуктов

Уровень 1 оценивать результаты физико-химического анализа продуктов питания

Уровень 1 основными принципами подбора ингредиентов при производстве продуктов питания

ПК-2.1: Использует правила первичного документооборота, учёта и отчетности при производстве продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 основы проведения и оформления результатов физико-химического анализа продуктов питания

Уровень 1 оформлять отчет о результатах анализа пищевой продукции, сырья и полуфабрикатов

Уровень 1 приемами отбора проб и учета для проведения физико-химического

анализа пищевой продукции

ПК-2.2: Применяет методы планирования, контроля и оценки качества выполнения технологических операций производства продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 основы оценки качества продуктов питания

Уровень 1 выбирать методы анализа продуктов питания, исходя из поставленных целей и задач, имеющихся в распоряжении ресурсов

Уровень 1 приемами оптимизации технологических процессов производства продуктов питания, исходя из результатов анализа

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
экзамены	4

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занят.	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Источники	Примечание
	Раздел 1. 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ					
1.1	1. КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	Лек	4	2	Л1.1	
1.2	КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	Ср	4	2	Л1.1	
	Раздел 2. 2. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ И ОТБОРА ПРОБ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА					
2.1	2.1. Общие принципы подготовки проб 2.2. Правила отбора проб пищевых продуктов для анализа	Лек	4	2	Л1.1	
2.2	ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ И ОТБОРА ПРОБ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ АНАЛИЗА	Ср	4	4	Л1.1	
	Раздел 3. 3. ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОК ПРИ АНАЛИЗЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И МЕТОДЫ ИХ УЧЕТА					

3.1	3.1. Погрешности анализа и причины их возникновения 3.2. Учет и оценка погрешностей анализа 3.3. Статистический критерий выбраковки результатов измерений и их точность	Лек	4	2	Л1.1	
3.2	Практическое занятие Решение задач на определение погрешностей	Пр	4	1	Л1.1	
3.3	ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОШИБОК ПРИ АНАЛИЗЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И МЕТОДЫ ИХ УЧЕТА	Ср	4	3	Л1.1	
	Раздел 4. 4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ И СПЕКТРАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ					
4.1	4.1. Теория и практика рефрактометрии 4.2. Основы поляриметрии 4.3 Спектроскопия УФ и видимой области 4.4. Люминисценция 4.5. ИК-спектроскопия 4.6. Атомно-абсорбционная спектроскопия	Лек	4	8	Л1.1	
4.2	Лабораторная работа 1.	Лаб	4	2	Л1.1	
4.3	Лабораторная работа 2	Лаб	4	2	Л1.1	
4.4	Лабораторная работа 3	Лаб	4	2	Л1.1	
4.5	Лабораторная работа 4	Лаб	4	2	Л1.1	
4.6	Практическое занятие Решение задач на тему «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»	Пр	4	5	Л1.1	
4.7	МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	Ср	4	16	Л1.1	
	Раздел 5. 5. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ					

5.1	5. Электрохимические методы исследования 5.1 Потенциометрия 5.2 Кондуктометрия 5.3 Кулонометрия	Лек	4	4	Л1.1	
5.2	Лабораторная работа 5	Лаб	4	2	Л1.1	
5.3	Практическое занятие Решение задач на тему «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»	Пр	4	3	Л1.1	
5.4	ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	Ср	4	14	Л1.1	
	Раздел 6. 6. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ					
6.1	6.1. Теоретические основы экстракции 6.2. Способы хроматографического разделения 6.3. Теоретические основы хроматографического разделения 6.4 Колоночная и тонкослойная хроматография 6.5. Газовая хроматография 6.6. Жидкостная хроматография	Лек	4	8	Л1.1	
6.2	Практическое занятие Решение задач на тему «ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»	Пр	4	4	Л1.1	
6.3	Лабораторная работа 6	Лаб	4	3	Л1.1	
6.4	Лабораторная работа 7	Лаб	4	3	Л1.1	
6.5	ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	Ср	4	12	Л1.1	
	Раздел 7. 7. МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ					
7.1	7.1 Масс-спектрометрия. Принцип метода. Схема масс-спектрометра. Системы ввода пробы. Способы ионизации. Масс-анализаторы. Детекторы ионов. Анализ по масс-спектрам. Хромато-масс-спектрометры.	Лек	4	6	Л1.1	

7.2	Решение задач на тему: "Масс-спектрометрия"	Пр	4	3	Л1.1	
7.3	Масс-спектрометрия	Ср	4	6	Л1.1	
	Раздел 8. Контроль					
8.1	Контроль	Экзамен	4	27		

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
3	Технологии развития критического мышления
4	Занятия с применением затрудняющих условий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Фонды оценочных средств приведены в приложении 2.

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств приведены в приложении 2.

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60.

Обучающемуся, набравшему 40-54 балла, при подведении итогов семестра в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка "удовлетворительно".

Обучающемуся, набравшему 55-57 баллов, при подведении итогов семестра в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости "Премиальные баллы" может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка "хорошо".

Обучающемуся, набравшему 58-60 баллов, при подведении итогов семестра в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости "Премиальные баллы" может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка "отлично".

В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен. При наличии подтвержденных документально уважительных причин, по которым были пропущены занятия (длительная болезнь, обучение в другом вузе в рамках академической мобильности, и др.), обучающийся имеет право отработать пропущенные занятия и получить дополнительные баллы в рамках установленных баллов за модуль. Сроки и порядки отработки определяет преподаватель. Баллы выставляются в графе "отработка".

Ответ обучающегося на экзамене оценивается суммой до 40 рейтинговых баллов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов, полученных за семестр, и баллов, полученных на экзамене. Обучающемуся, который сдает экзамен, премиальные баллы не начисляются.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

Шифр	Литература
Л1.1	Мовчан Н. И., Горбунова Т. С., Евгеньева И. И., Романова Р. Г., Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа, Казань: КНИТУ, 2013, ISBN: 978-5-7882-1454-2, URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73219

9.3.1 Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView
5	OpenOffice
6	Mozilla Firefox

9.3.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
2	ЭБС ТвГУ
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС «Лань»
5	ЭБС «ЮРАИТ»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-302	переносной мультимедийный комплекс, переносной экран, сито, мерные кувшины пласт., мерные стаканы, раковина, доски полиэтиленовая
5-304	набор химических реактивов, химическая посуда (стаканы, пробирки, колбы, пипетки, мерные цилиндры и др.), газовые горелки, вытяжной шкаф, рН-метр,
5-306	переносной мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, стационарный экран, учебная мебель
5-308	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к практическим работам и

экзамену. После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы практических занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.