

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям

\_\_\_\_\_  
И. В. Прохоренко

«22» декабря 2023 г.

Регистрационный № УД-12536 /уч.



*Качество и безопасность пищевых продуктов*

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 05 02 Химия лекарственных соединений**

2023 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 02-2021 №148 от 15.06.2022, учебного плана G 31-1-235/уч.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

И.В.Мельситова, доцент кафедры аналитической химии химического факультета БГУ, кандидат химических наук, доцент

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.Л.Козлова-Козыревская, заведующий кафедрой химии БГПУ им. Максима Танка, кандидат химических наук;

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой аналитической химии химического факультета (протокол № 7 от 17.11.2023 г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 4 от 21.12.2023);

Зав. кафедрой аналитической химии

  
Заяц М.Ф.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

#### Цели учебной дисциплины:

1. Сформировать у будущего специалиста-химика такую систему теоретических знаний в области безопасности и качества продуктов питания, а также методов их анализа, которая позволит ему в будущей профессиональной деятельности выбрать и обосновать оптимальный способ решения конкретной аналитической задачи в области анализа пищевых продуктов;

2. Обучить будущего специалиста-химика практическим навыкам и умениям в области анализа продуктов питания, обработки полученных результатов анализа, которые позволят ему при необходимости выполнить конкретную аналитическую задачу в области анализа пищевых продуктов.

#### Задачи учебной дисциплины:

1. Ознакомить студентов с составом продуктов питания, физиологическими функциями основных пищевых веществ и вредным воздействием посторонних веществ, существующими химическими и современными физико-химическими методами определения различных компонентов продуктов питания;

2. Показать возможности уменьшения вредного воздействия на организм посторонних веществ, содержащихся в пищевых продуктах.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием: учебная дисциплина относится к модулю «Химия природных соединений» компонента учреждения высшего образования.

**Связи с другими учебными дисциплинами.** Учебная дисциплина «Качество и безопасность пищевых продуктов» базируется на знаниях, полученных студентами ранее в ходе изучения дисциплин «Аналитическая химия», «Физико-химические методы анализа», «Органическая химия», «Неорганическая химия».

#### Требования к компетенциям

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить следующие компетенции, предусмотренные образовательным стандартом высшего образования первой ступени:

СК-2. Оценивать состав и свойства важнейших групп природных биологически активных соединений, методы их выделения и идентификации, фармакологическое действие и область применения.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- физиологические функции основных пищевых веществ и вредное воздействие посторонних веществ, присутствующих в пищевых продуктах;
- существующие химические и инструментальные методы анализа пищевых продуктов на различные показатели качества и безопасности;
- возможности уменьшения вредного воздействия на организм посторонних веществ, содержащихся в пищевых продуктах.

**уметь:**

- выбрать и обосновать оптимальный способ решения конкретной аналитической задачи в области анализа пищевых продуктов;
- проводить анализ образцов пищевых продуктов, используя аттестованные методики;
- проводить обработку и интерпретацию первичных результатов измерений.

**владеть:**

- основными стандартными методиками в области пробоподготовки и химического анализа продуктов питания;
- исследовательскими навыками, системным и сравнительным анализом.

**Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 4 семестре 2 курса. Всего на изучение учебной дисциплины «Качество и безопасность пищевых продуктов» отведено:

- для очной формы получения высшего образования – 94 часа, в том числе 40 аудиторных часов, из них: лекции – 18 часов, семинарские занятия – 6, лабораторные занятия – 12 часов, аудиторный контроль управляемой самостоятельной работы – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Введение.

Формула сбалансированного питания. Основные виды пищевых продуктов. Содержание в них полезных, балластных и вредных для человека веществ. Документы, регламентирующие качество пищевых продуктов.

**Правила отбора проб и проведение анализа.** Отбор проб и проведение анализа. Отбор проб твердых и жидких пищевых продуктов. Виды проб: генеральная, лабораторная и аналитическая пробы. Консервация проб и сроки проведения анализа. Подготовка проб для исследований и общие методы извлечения целевых компонентов из продуктов. Методы разложения проб при анализе продуктов питания. Сухое и мокрое озоление.

### Раздел 1. Качество пищевых продуктов

**Тема 1.1. Вода в пищевых продуктах и ее определение.** Содержание воды в пищевых продуктах, ее влияние на консистенцию, структуру и сроки хранения продуктов питания. Свободная и связанная вода в пищевых продуктах. Методы определения общей влажности пищевых продуктов, свободной и связанной влаги.

**Тема 1.2. Минеральные вещества в пищевых продуктах.** Жизненно необходимые, условно необходимые и токсичные элементы в продуктах питания. Содержание минеральных веществ в пищевых продуктах. Биологические функции минеральных веществ в организме. Макро- и микроэлементы, их функции в организме. Выделение минеральных веществ и методы их определения.

**Тема 1.3. Белки.** Белки в пищевых продуктах. Классификации белков, биологические и физиологические функции белков и аминокислот в организме. Значение белков и аминокислот для жизнедеятельности организма.

Подготовка проб и методы определения общего белка. Фракционирование белков.

Определение аминокислотного состава белков. Качественные реакции аминокислот. Определение отдельных аминокислот. Распад белков и определение продуктов распада. Ферменты. Определение пероксидазы и фосфатазы.

**Тема 1.4. Углеводы.** Углеводы в пищевых продуктах. Классификации углеводов. Усвояемость углеводов и их функции в организме, потребности

---

организма в углеводах.

Усваиваемые углеводы: моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Неусваиваемые углеводы: целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин, смолы, пектины. Органические кислоты.

Определение углеводов (простых сахаров, олигосахаридов, полисахаридов) в продуктах питания. Исследование меда.

**Тема 1.5. Витамины.** Витамины в пищевых продуктах. Классификация витаминов (водо-, жирорастворимые витамины, витаминоподобные вещества). Функции витаминов в организме. Потребности организма в водо- и жирорастворимых витаминах. Источники витаминов для организма. Натуральные и синтетические витамины.

Методы выделения витаминов из продуктов питания Трудности, возникающие при анализе витаминов. Особенности анализа витаминов. Определение водо- и жирорастворимых витаминов: химические, физико-химические, биологические и микробиологические методы определения витаминов.

**Тема 1.6. Липиды.** Липиды (жиры) в пищевых продуктах. Состав и классификация липидов. Простые, сложные липиды, предшественники и производные липидов.

Функции липидов и жирных кислот в организме. Насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты.

Физико-химические характеристики жиров. Химические характеристики липидов (кислотное, перекисное, йодное числа, число омыления, неомыляемый остаток). Изменения липидов при термической обработке.

Методы извлечения и количественного определения липидов. Определение фракционного состава липидов пищевых продуктов. Определение состава жирных кислот. Определение стеринов и фосфолипидов в пищевых продуктах.

## **Раздел 2. Безопасность пищевых продуктов**

Классификация веществ, загрязняющих пищевые продукты. Виды токсического воздействия вредных веществ на организм.

**Тема 2.1. Микотоксины.** Продуценты микотоксинов. Загрязнение продуктов микотоксинами. Воздействие микотоксинов на организм и возможности предупреждения микотоксикозов. Афлатоксины, трихотецены, охратоксины, патулин, зеараленон и зеараленол.

Выделение и методы определения микотоксинов.

**Тема 2.2. Токсичные элементы.** Источники токсичных элементов и их

токсичное действие на организм. Тяжелые металлы в продуктах питания. Предельно допустимые концентрации.

Выделение и методы определения тяжелых металлов в пищевых продуктах.

**Тема 2.3. Диоксины, диоксиноподобные соединения и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).** Источники диоксинов и содержание их в продуктах питания. Воздействие диоксинов на организм. Пробоподготовка при определении диоксинов в пищевых продуктах и ее особенности. Определение диоксинов в продуктах питания.

Источники ПАУ и их содержание в пищевых продуктах. Воздействие ПАУ на организм. Предельно допустимые концентрации. Выделение и аналитические методы определения ПАУ.

**Тема 2.4. Пестициды.** Классификация (по составу, характеру воздействия и т.д.). Хлорорганические, фосфорорганические пестициды, пиретроиды. Нормы остаточного содержания пестицидов в продуктах питания. Выделение и методы определения пестицидов.

**Тема 2.5. Нитраты, нитриты и нитрозоамины.** Источники нитратов, нитритов, нитрозоаминов. Механизмы влияния на организм человека. Содержание в продуктах растительного и животного происхождения. Предельно допустимые концентрации.

Аналитические методы определения нитратов, нитритов и нитрозоаминов в продуктах питания.

Возможность выращивания чистой продукции.

**Тема 2.6. Пищевые добавки.** Классификация пищевых добавок. Характеристика отдельных групп пищевых добавок. Оценка безопасности пищевых добавок. Нормы содержания. Методы выделения и определения пищевых добавок.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы.	Количество аудиторных часов			Количество часов УСР	Формы контроля знаний
		лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Введение</b> Основные виды пищевых продуктов. Содержание в них полезных, балластных и вредных для человека веществ. Документы, регламентирующие качество пищевых продуктов. Правила отбора проб и проведение анализа. Методы выделения целевых компонентов	2				Дискуссия
<b>1</b>	<b>Качество пищевых продуктов</b>					
1.1	Вода в пищевых продуктах и ее определение.	1				Дискуссия
1.2	Минеральные вещества в пищевых продуктах	1				Собеседование, устные ответы
1.3	Белки	2	1	4		Собеседование, устные ответы, защита отчета по лабораторной работе
1.4	Углеводы	1		4		Собеседование, устные

						ответы, защита отчета по лабораторной работе
1.5	Витамины. Классификация витаминов, содержание в продуктах питания и функции в организме. Определение витаминов в продуктах питания.	2	1			Собеседование, устные ответы
1.6	Липиды	2	1		2	Собеседование, контрольная работа №1 по темам 1.1-1.6, реферат по темам 1.1-1.6
<b>2.</b>	<b>Безопасность пищевых продуктов</b>					
2.1	Микотоксины	1				Дискуссия
2.2	Токсичные элементы и радиоактивное загрязнение. Источники токсичных металлов и их токсичное действие на организм. Методы определения тяжелых металлов в пищевых продуктах.	2	1			Собеседование, устные ответы
2.3	Диоксины, диоксиноподобные соединения и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)	2	1	4		Защита отчета по лабораторной работе
2.4	Пестициды.					
2.5	Нитраты, нитриты и нитрозоамины	2	1		2	Собеседование, устные ответы
2.6	Пищевые добавки					контрольная работа №2 по темам 2.1-2.6; реферат по темам 2.1-2.6
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Перечень основной литературы**

1. Мельситова, И. В. Качество и безопасность продуктов питания : пособие для студ. учреждения высш. образования: в 2 ч. Ч. 1 : Качество продуктов питания / И. В. Мельситова ; БГУ. - Минск : БГУ, 2014. - 183 с.
2. Мельситова, И. В. Качество и безопасность продуктов питания : пособие для студ. учреждения высш. образования : в 2 ч. Ч. 2 : Безопасность продуктов питания / И. В. Мельситова ; БГУ. - Минск : БГУ, 2016. - 199 с.
3. Антипова, Людмила Васильевна. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2019. - 853 с.
4. Бацукова, Наталья Леонидовна. Гигиена питания. Лабораторный практикум по гигиенической экспертизе пищевых продуктов : учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по спец. "Медико-профилактическое дело" / Н. Л. Бацукова, Я. Л. Мархоцкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2016. - 207 с. : ил.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Булдаков, А.С. Пищевые добавки: справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 435 с.
2. Витамины / Под ред. М.И.Смирнова. – М.: Медицина, 1974. – 496 с.
3. Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 2 / Р. Марри [и др.]; пер. с англ. М. Д. Гроздовой [и др.] под ред. Л. М. Гиномана, В. И. Кандора. - Москва : Бином. Лаборатория знаний : Мир, 2009. - 415 с.
4. Биохимия человека : [учебник] : в 2 т. Т. 1 / Р. Марри [и др.]; пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко под ред. Л. М. Гиномана. - Москва : Бином. Лаборатория знаний : Мир, 2009. - 382 с.
5. Определение нитратов и нитритов / Аналитические возможности ионометрии. – М.: НИИТЭХМ, 1998. – С. 44.
6. Петровский К.С., Ванханен В.Д. Гигиена питания: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1982. – 528 с.
7. Справочник по пестицидам / Н.Н.Мельников, С.Р.Белан, К.В.Новожилов, Т.Н.Пылова. – М.: Химия, 1985. – 351 с.
8. Сарафанова Л.А. Пищевые добавки: Энциклопедия. – СПб: ГИОРД, 2004. – 808 с.– М.: Высш. шк., 1991. – 288 с.
9. Тиво П.Ф., Быцко И.Г. Тяжелые металлы и экология. – Минск.: Юнипол, 1996. – 180 с.
10. Донченко Л.В., Надыкта В.Д. Безопасность пищевой продукции: учебное пособие: в 2 ч. Часть 1.- 3-е изд., -М.: ЮРАЙТ, 2018.-265 с.

11. Балджи Ю.Б., Шабанбаевич Ж.А. Современные аспекты контроля качества и безопасности пищевых продуктов.- СПб. : Лань, 2019.- 266 с.
12. Ким, Игорь Николаевич. Пищевая химия. Наличие металлов в продуктах : учеб. пособие / И. Н. Ким, Т. И. Штанько, В. В. Кращенко ; под общ. ред. И. Н. Кима. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2019. - 213 с.
13. Пищевая химия. Добавки : учеб. пособие для вузов / Л. В. Донченко [и др.] ; отв. ред. Л. В. Донченко. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2018. - 223 с.
14. ВасиLINEЦ И.М. Состав и свойства пищевых продуктов. Учебное пособие для ВУЗов. – СПб.: СПбГУИиПТ, 2001. – 281 с.
15. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг суперэкоотоксикантов. - М.: Химия, 1996. – 319 с.
16. Баев А. К. Пищевая химия. Учебно-методическое пособие. – Минск, 2003. – 216 с.
17. Руководство по методам анализа качества безопасности пищевых продуктов / Рос. акад. мед. наук. Институт питания; под ред. И.М.Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Брандес: Медицина, 1998. – 342 с.
18. Качество и безопасность пищевых продуктов : учеб. пособие для студ. вузов по спец. "Химия", "Товароведение и экспертиза товаров" / [авт.: З. В. Ловкис и др.]. - Минск : ИВЦ Минфина, 2010. - 398 с.
19. Пищевая химия: Учебник для студ.вузов / А.П.Нечаев, С.Е.Траубенберг, А.А.Кочеткова и др.; Под ред. А.П.Нечаева. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2003. - 632с.

## **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой отметки**

При выставлении оценки за отчеты по лабораторным работам учитывается: достоверность и точность полученных экспериментальных результатов, правильность их письменного оформления, владение теоретическим материалом, лежащим в основе данной лабораторной работы.

Оценка за контрольные работы выставляется исходя из правильности, полноты и точности ответов, корректности расчётов и соблюдения метрологических требований к ним (для расчётных заданий).

При оценивании рефератов обращается внимание на: соответствие содержания теме, полноту её раскрытия, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность сделанных выводов и правильность оформления.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Качество и безопасность продуктов питания» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой отметки используется рейтинговая система оценки знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и промежуточной аттестации в итоговую отметку:

Формирование отметки за текущую успеваемость:

- отчеты по лабораторным работам – 25 %;
- выполнение контрольных работ – 50 %;
- рефераты – 25 %;

Итоговая отметка по дисциплине рассчитывается на основе отметки текущей успеваемости (рейтинговой системы оценки знаний) и отметки на зачете с учетом их весовых коэффициентов. Вес отметки по текущей успеваемости составляет 30%, зачетной отметки – 70%.

## **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов**

### **Раздел 1. Качество продуктов питания (2 ч)**

#### **УСР 1 по темам 1.1-1.6**

*1. Задание, формирующее достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания*

Найти в литературных источниках, включая периодические издания, от 2 до 5 практически применяемых химических, физических и физико-химических методов определения пищевых веществ.

*2. Задание, формирующее компетенции на уровне воспроизведения*

Подобрать химические и инструментальные методы, наиболее подходящие для определения всех классов пищевых веществ.

*3. Задание, формирующее компетенции на уровне применения полученных знаний.*

Составить подробный план определения одного из классов пищевых веществ в конкретных пищевых продуктах, включая стадию пробоподготовки в зависимости от матрицы.

Форма контроля – реферат (по собственному выбору из списка, предложенного преподавателем).

### **Раздел 2. Безопасность продуктов питания (2 ч)**

#### **УСР 2 по темам 2.1-2.6**

*1. Задание, формирующее достаточные знания по изученному учебному материалу на уровне узнавания*

Найти в литературных источниках, включая периодические издания, от 2 до 4 практически применимых инструментальных методов определения веществ (по собственному выбору из списка, предложенного преподавателем), загрязняющих пищевые продукты.

*2. Задание, формирующее компетенции на уровне воспроизведения*

Составить описание отобранных методов в форме мини-реферата объёмом от 4 до 8 страниц, не считая титульного листа и списка литературы.

*3. Задание, формирующее компетенции на уровне применения полученных знаний.*

Сформулировать выводы о достоинствах и недостатках, предпочтительности того или иного метода в различных объектах исследования.

Форма контроля – реферат (по собственному выбору из списка, предложенного преподавателем).

## Примерная тематика лабораторных занятий

### *Лабораторное занятие № 1.*

Определение белкового азота в сухом молоке по методу Кьельдаля.

### *Лабораторное занятие № 2.*

Определение содержания общего сахара в кондитерских изделиях.

### *Лабораторное занятие № 3.*

Определение фенола в копченой колбасе по реакции с нитритом натрия.

## Темы контрольных работ

### *Контрольная работа №1*

Качество продуктов пищевых продуктов.

### *Контрольная работа №2*

Безопасность пищевых продуктов.

## Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются **практико-ориентированный подход**.

**Практико-ориентированный подход** предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

**Метод группового обучения** представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

## Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При самостоятельной работе студенты используют предоставленные им в электронной форме преподавателем и/или размещённые на образовательном портале учебную программу по дисциплине, тексты лекций, учебные пособия по дисциплине, методические указания к лабораторным занятиям, контрольные вопросы для подготовки к зачету, темы рефератов, а также сторонние информационные ресурсы, рекомендованные преподавателем. Контроль осуществляется в форме контрольных работ, устных и письменных отчетов по лабораторным работам, а также рефератов.

### **Примерная тематика реферативных работ**

1. Микотоксины в продуктах питания и их определение.
2. Определение гормональных препаратов в продуктах питания.
3. Пищевые добавки и их определение.
4. Нитраты, нитриты в пищевых продуктах.
5. Полициклические ароматические углеводороды в пищевых продуктах и их определение.
6. Полихлорированные ароматические углеводороды в продуктах питания и их определение.
7. Микробиологический контроль продуктов питания.
8. Углеводы в продуктах питания и их определение.
9. Белки в продуктах питания и их определение.
10. Водорастворимые витамины в продуктах питания и их определение.
11. Липиды в продуктах питания и их определение.
12. Определение фракционного состава липидов пищевых продуктов.
13. Определение тяжелых металлов в продуктах питания.
14. Определение пестицидов в продуктах питания.
15. Определение аминокислот и аминокислотного состава белков продуктов питания.
16. Диоксины в продуктах питания и их определение
17. Генетически модифицированные продукты
18. Определение антибиотиков в пищевых продуктах
19. Макроэлементы в пищевых продуктах и их определение
20. Микроэлементы в пищевых продуктах и их определение
21. Законодательные основы анализа пищевых продуктов.
22. Нитрозоамины в продуктах питания: образование, влияние на организм человека, определение.
23. Транс-изомеры жирных кислот в продуктах питания.
24. Жирорастворимые витамины в продуктах питания и их определение
25. Витаминоподобные соединения и антивитамины.

26. Определение состава жирных кислот.

27. Фальсификация пищевых продуктов

Конкретный класс пищевых или загрязняющих веществ, по которому выполняется реферат, предлагается преподавателем или выбирается студентом самостоятельно по согласованию с преподавателем.

### **Примерный перечень вопросов к зачету**

*В данном списке приведены только теоретические вопросы. Кроме них, студенту предлагается также практико-ориентированная ситуационная задача, аналогичная заданиям, разобранным на лабораторных и семинарских занятиях в течение семестра*

1. Качество и безопасность продуктов питания. Государственная гигиеническая регламентация и регистрация. Контроль качества пищевых продуктов.
2. Микотоксины в продуктах питания, методы определения.
3. Виды проб, пробоотбор и пробоподготовка.
4. Токсичные элементы в продуктах питания: источники загрязнения, воздействие на организм, методы определения.
5. Вода в продуктах питания и ее определение.
6. Безопасность продуктов питания. Классификация загрязняющих веществ, воздействие на организм. ДСД, ПДК.
7. Белки в продуктах питания: классификация, значение, функции. Определение содержания белка.
8. Нитраты и нитриты в пищевых продуктах: воздействие на организм, методы определения. Пути снижения отрицательного воздействия нитратов и нитритов на организм человека.
9. Определение аминокислот и аминокислотного состава белков.
10. Нитрозоамины в продуктах питания: источники, содержание в пищевых продуктах, воздействие на организм, определение.
11. Углеводы в продуктах питания: содержание в продуктах питания, классификация, функции в организме.
12. Генетически модифицированные организмы: получение, методы определения и оценки ГМО. Достоинства и недостатки пищевых продуктов с ГМО.
13. Определение углеводов в продуктах питания.
14. Пищевые добавки: классификация, определение безопасных доз, методы определения.

15. Липиды: содержание в продуктах питания, классификация, функции в организме. Методы извлечения и количественного определения липидов.
16. Пестициды: классификация, содержание и ПДК в продуктах питания, методы определения.
17. Жирные кислоты: классификация, функции в организме. Транс-изомеры жирных кислот.
18. Полициклические ароматические углеводороды в продуктах питания: источники загрязнения, воздействие на организм, методы определения.
19. Определение общего количества жирных кислот. Определение жирнокислотного состава липидов продуктов питания.
20. Диоксины: воздействие на организм, содержание и определение в продуктах питания.
21. Водорастворимые витамины: содержание в продуктах питания, функции в организме, методы определения.
22. Источники поступления нитратов и нитритов в организм человека. Содержание нитратов в продуктах питания и воде. Факторы, влияющие на уровень содержания нитратов в продуктах растительного происхождения.
23. Жирорастворимые витамины: содержание в продуктах питания, функции в организме, методы определения.
24. Ртуть, свинец, кадмий в продуктах питания: источники, воздействие на организм человека, определение.
25. Минеральные вещества в продуктах питания. Макроэлементы: содержание в продуктах питания, функции в организме, определение.
26. Полихлорированные ароматические соединения: воздействие на организм, источники, содержание и определение в продуктах питания.
27. Минеральные вещества в продуктах питания. Макроэлементы: содержание в продуктах питания, функции в организме, определение.
28. Афлатоксины: содержание в продуктах питания, ПДК, воздействие на организм, методы определения.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Инструментальные и хроматографические методы анализа	Аналитической химии	Отсутствуют	Утвердить согласование без внесения изменений (протокол № 7 от 17.11.2023)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО  
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.)

Заведующий кафедрой, кандидат  
химических наук, доцент

М.Ф.Заяц

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического факультета, доктор  
химических наук, профессор

А.В.Зураев