

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Г.Прехоренко

«30» июня 2022 г.

Регистрационный № УД-11146/уч.



Качество и безопасность пищевых продуктов

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

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

направление специальности:

1-31 05 02 Химия лекарственных соединений

2022 г.

Учебная программа составлена на основе типового учебного плана G 31-1-017/пр-тип. от 31.03.2021 учебного плана №G31-1-008/уч., утвержденного 25.05.2021г.

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 № 1 от 29.08.2022);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 6 от 29.06.2022 г.)

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 текущей 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 стеролов 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.

Тема 2.7. Генетически модифицированные продукты. Характеристика и методы получения генетически модифицированных организмов. Генетически модифицированные источники пищи (ГМИ). Методы определения и оценка ГМИ.

Преимущества и недостатки ГМИ пищи. Пищевые продукты, полученные с применением ГМИ. Исследование опасности ГМИ.

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
	Введение 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
1	Качество пищевых продуктов					
1.1	Вода в пищевых продуктах и ее определение.	1				Дискуссия
1.2	Минеральные вещества в пищевых продуктах	2	1			Собеседование, устные ответы
1.3	Белки	2	1	4		Собеседование, устные ответы, защита отчета по лабораторной работе
1.4	Углеводы	1	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				Дискуссия
1.6	Липиды	2	1		2	Собеседование, устные ответы, контрольная работа №1 по темам 1.1-1.6; реферат по темам 1.1-1.6
2.	Безопасность пищевых продуктов					
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.	1	1			Собеседование, устные ответы
2.3	Диоксины, диоксиноподобные соединения и полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)	2		4		Защита отчета по лабораторной работе
2.4	Пестициды.					
2.5	Нитраты, нитриты и нитрозоамины	2	1			Собеседование, устные ответы
2.6	Пищевые добавки					
2.7	Генетически модифицированные продукты				2	Контрольная работа №2 по темам 2.1-2.5, реферат по темам 2.1-2.7
	Итого:	18	6	12	4	

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 текущей 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. Рейтинговая система предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей 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 0,3%, зачетной отметки – 0,7%.

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 питания.

Контрольная работа №2

Безопасность продуктов питания.

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 № 1 от 29.08.2022 г.)

**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

Д.В.Свиридов