

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Анализ продуктов питания

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Аналитическая химия (Analytical chemistry)

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2022

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Ю.Г. Слизов

Председатель УМК
В.В. Шелковников

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК 2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК 1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.

ИПК 1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

ИПК 1.4 Готовит объекты исследования.

2. Задачи освоения дисциплины

– Дать необходимые знания и практические навыки по анализу пищевой продукции для контроля ее безопасности и качества посредством химического анализа и применения современных методов определения нутриентов, биологически активных веществ, пищевых добавок, загрязнителей различного происхождения.

– Научиться применять нормативную документацию по контролю безопасности и качества пищевой продукции для решения практических задач и оформлять результаты в соответствии с их требованиями.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Седьмой семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Аналитическая химия», «Методы спектроскопического анализа», «Электрохимический анализ».

6. Язык реализации

Английский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в пищевую химию.

Современное состояние аналитической химии пищевой продукции. Нормативная документация и законодательные требования к пищевым продуктам по обеспечению ее безопасности и качества.

Тема 2. Классификация соединений, присутствующих в пищевых продуктах

Три группы соединений, присутствующих в пищевой продукции: пищевые вещества (нутриенты), загрязнители (контаминанты), пищевые добавки.

Характеристика и классификация нутриентов, определяющих пищевую ценность продуктов: макронутриенты (белки, жиры, углеводы, минеральные соли) и микроэлементы (микроэлементы, водо- и жирорастворимые витамины).

Характеристика и классификация контаминантов биологической (микроорганизмы: бактерии и их токсины, микотоксины, гельминты, вирусы и т. д.), физической (посторонний предмет в пище: пластик, стекло, стальная вата и др.) и химической (токсичные металлы, радионуклиды, пестициды и их метаболиты, нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения, полициклические ароматические соединения, фтористые соединения, гормоны, антибиотики и др.) природы.

Характеристика и классификация пищевых добавок, специально вносимых в пищевую продукцию: консерванты (антиоксиданты, антимикробные, ароматизаторы, стабилизаторы (желатин, лецитин, агар), подсластители, красители (синтетические и натуральные) и др.

Тема 3. Химические свойства и характеристики пищевой продукции (рН и титруемая кислотность).

Влияние рН и титруемой кислотности на качество продукции. Содержание кислоты в продуктах питания: кислоты цикла Кребса (и их производные), жирные кислоты, аминокислоты, типичный кислотный состав фруктов и овощей, молочная кислота и др. Расчет рН и титруемой кислотности продуктов, особенности в зависимости от их типа.

Тема 4. Определение антиоксидантной способности пищевых продуктов и ингредиентов.

Классификация антиоксидантов: фенольной и нефенольной природы. Анализ (общего количества) фенолов: подготовка проб (экстракция и гидролиз), колориметрическое определение «общего» количества фенолов методом Фолина-Чеколтеу, хроматографические методы. Анализ антиоксидантной способности продуктов питания: общие принципы, классификация методов (перенос атома водорода (НАТ), одноэлектронный перенос (SET), окисление липидов).

Тема 5. Анализ химических пищевых добавок.

Пищевые добавки и их функции: красители; консерванты; антиоксиданты; подсластители; эмульгаторы, стабилизаторы, загустители и гелеобразователи; глазирователи, усилители вкуса. Регулирование пищевых добавок для обеспечения безопасности пищевых продуктов. Правила использования пищевых добавок в разных странах и их обозначение. Аналитические методы определения пищевых добавок: их сравнение, оценка по эффективности обнаружения пищевых добавок с низкой концентрацией.

Тема 6. Методы определения контаминантов в пищевой продукции

Влияние на здоровье потребителей загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов: радиоактивное, токсичными тяжелыми металлами, азотсодержащими соединениями (нитраты, нитрозамины, гистамин), полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ), пестицидами, микотоксинами. Отбор и подготовка проб, методы контроля и анализа токсичных веществ: радиационный контроль, тяжелых металлов, ПАУ, пестицидов, азотсодержащих соединений, микотоксинов.

Тема 7. Методы контроля и анализа остаточного содержания ветеринарных препаратов в продовольственном сырье.

Загрязнение продовольственного сырья ветеринарными препаратами: стимуляторами роста животных (гормональные препараты), лекарственные средства (антибиотики). Классификация аналитических методов определения антибиотиков: методы скрининга и количественные подтверждающие методы. Категории быстрых скрининговых анализов: ингибирование роста микроорганизмов, анализы рецепторов, анализы ферментов-субстратов и иммуноанализы. Хроматографические методы определения антибиотиков.

Тема 8. Анализ пищевых химических компонентов

Регулирование применения генно-модифицированных культур (ГМО-культур) и их маркировка. Категории тест-наборов для обнаружения ГМО-культур: наборы для полимеразной цепной реакции (ПЦР), которые специфически амплифицируют ДНК гена ГМО (специфического или общего для многих ГМО) и иммуноанализы (ELISA и LFS), которые специфичны для белков.

Распространенные аллергенные продукты, правила маркировки пищевых аллергенов. Обзор скрининговых и количественных методов анализа пищевых аллергенных пищевых продуктов. Тест-наборы для анализа пищевых аллергенов на основе обнаружения белка или ДНК.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине осуществляется путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, сдачи и защиты отчетов по лабораторным работам и фиксируется в форме контрольной точки в семестре.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в седьмом семестре проводится в письменной форме по билетам на последнем аудиторном занятии. Продолжительность зачета 1 час.

Билет содержит теоретический вопрос и практическое задание, соответствующие компетентностной структуре дисциплины и предполагают ответы в развёрнутой форме, проверяющие ИОПК 2.1, 2.4. и ИПК 1.1, 1.3, 1.4.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

б) Методические указания по проведению лабораторных работ.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Food Analysis / Editors S. Suzanne Nielsen. – Springer Cham, 2017. – 647 с. – URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-45776-5>

– Nielsen S. S. Food Analysis Laboratory Manual. – Springer Cham, 2017. – 244 с. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44127-6>

б) дополнительная литература:

– Wu, L., Zhang, C., Long, Y., Chen, Q., Zhang, W., & Liu, G. Food additives: From functions to analytical methods. // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2022. 62(30), P. 8497–8517. URL: <https://doi.org/10.1080/10408398.2021.1929823>

– Baumgartner, S., Krska, R., & Welzig, E. Detecting allergens in foods. Editor(s): Mills C., Wichers H., Hoffmann-Sommergruber K., In *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Managing Allergens in Food* — Woodhead Publishing, 2007. – С. 228–250. URL: <https://doi.org/10.1533/9781845692278.3.228>

– Hagren V., Peippo P., Lovgren T. Detecting and controlling veterinary drug residues in poultry, Editor(s): Mead G.C., In *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Food Safety Control in the Poultry Industry*. – Woodhead Publishing, 2005. – С. 44-82. URL: <https://doi.org/10.1533/9781845690236.44>.

– Baumgartner S., Krska R., Welzig E., Detecting allergens in foods, Editor(s): Mills C., Wichers H., Hoffmann-Sommergruber K., In *Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Managing Allergens in Food* — Woodhead Publishing, 2007. – С. 228-250. URL: <https://doi.org/10.1533/9781845692278.3.228>.

в) ресурсы сети Интернет:

– открытые онлайн-курсы:

Analysis of food products – <https://people.umass.edu/~mcclemen/581Toppage.html>

Food Analysis – <https://study.com/academy/lesson/food-product-analysis-methods-example.html#lesson>

– Peer-reviewed online journal of the Institute of Food Technologist's *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* (CRFSFS) – [Overview - Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety - Wiley Online Library](#)

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории оснащены вытяжными шкафами и необходимым оборудованием:

1. Аналитические весы;
2. Спектрофотометр UV-1800 фирмы Shimadzu, СФ-56;
3. Измеритель кислотности и удельной проводимости Т-720;

4. Сушильный шкаф, термошейкер, ротатор.

15. Информация о разработчиках

Гавриленко Наталия Айратовна, д-р. хим. наук, профессор кафедры аналитической химии Национального исследовательского Томского государственного университета.

Саранчина Надежда Васильевна, канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии Национального исследовательского Томского государственного университета.

Гавриленко Михаил Алексеевич, д-р. хим. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории химической экологии Национального исследовательского Томского государственного университета.