

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лельчицкий Игорь Давыдович
Должность: и.о. проректора по образовательной деятельности
Дата подписания: 20.07.2026 11:54:59
Уникальный программный ключ:
aa5b5ee17d97a2e4d84e98e995320af04f043ce2

УП: 19.03.02 Прод
пит из раст сырья
2023.plx

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП

Прутенская Е.А.

" 24 " апреля 2024г.

Рабочая программа дисциплины

Пищевая комбинаторика

**Закреплена за
кафедрой:**

Биохимии и биотехнологии

**Направление
подготовки:**

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

**Направленность
(профиль):**

**Технология и экспертиза продуктов растительного
происхождения**

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Семестр:

7

Программу составил(и):

без уч. степ., старший преподаватель, Лихуща Павел Сергеевич

Тверь, 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Научить обосновывать рецептуры и соответствующие технологии, обеспечивающие изготовление пищевых продуктов заданного уровня качества

Задачи :

- знать теоретические основы проектирования
- знать принципы пищевой комбинаторики, математические методы планирования
- знать программы компьютерного проектирования рецептур
- знать показатели пищевой ценности и органолептические свойства изделий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Пищевая химия

Информатика

Метрология, стандартизация и сертификация

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

Основы математического моделирования технологических процессов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	33

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

ПК-1.5: Применяет передовые технологии для повышения эффективности технологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья

Уровень 1 - современные тенденции развития данной отрасли пищевой промышленности

Уровень 1 - обогащать пищевые продукты

Уровень 1 - программами компьютерного проектирования рецептур

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	7

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в пищевую комбинаторику				
1.1	Роль поликомпонентных продуктов питания в обеспечении здоровья населения. классификация поликомпонентных пищевых продуктов	Лек	7	2	
1.2	Оценка норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ	Пр	7	2	
1.3	Основы государственной политики в области здорового питания на период до 2020 года	Ср	7	4	
	Раздел 2. Принципы пищевой комбинаторики				
2.1	Принципы пищевой комбинаторики при проектировании поликомпонентных пищевых продуктов	Лек	7	2	
2.2	Оценка рационов питания пассажиров на борту воздушных судов	Пр	7	4	
2.3	Методология проектирования поликомпонентных пищевых продуктов	Ср	7	4	
2.4	Проектирование обогащенных поликомпонентных продуктов. Оценка сбалансированности состава поликомпонентных продуктов	Ср	7	4	
	Раздел 3. Моделирование многокомпонентных пищевых продуктов				
3.1	Математическое моделирование в пищевых технологиях. Основы теории математического планирования эксперимента. Компьютерное проектирование рецептур пищевых продуктов. Проектирование поликомпонентных продуктов на основе медикобиологических требований	Лек	7	3	
3.2	Проектирование продукта с высоким содержанием белка на основе сырья животного и растительного происхождения	Пр	7	4	
	Раздел 4. Обогащение пищевых продуктов функциональными ингредиентами				
4.1	Термины, понятия, классификация. Критерии и принципы обогащения пищевых продуктов. Практическая реализация принципов обогащения пищевых продуктов.	Лек	7	2	

4.2	Общие аспекты технологии обогащения пищевых продуктов. Способы внесения микронутриентов в обогащаемые пищевые продукты. Стадии внесения функциональных ингредиентов	Ср	7	4	
4.3	Оценка биологической ценности белковой составляющей однокомпонентного продукта для взрослого населения	Пр	7	4	
	Раздел 5. Влияние факторов технологии на пищевую ценность поликомпонентных продуктов питания				
5.1	Влияние факторов технологии на пищевую ценность поликомпонентных продуктов питания	Ср	7	9	
	Раздел 6. Проектирование продуктов геронтологического назначения				
6.1	Физиологические особенности организма пожилого человека. Питание пожилых людей. Проектирование продуктов геронтологического назначения	Лек	7	3	
6.2	Оценка биологической ценности липидной составляющей многокомпонентного продукта для питания детей различных возрастных групп	Пр	7	4	
	Раздел 7. Проектирование продуктов детского питания				
7.1	Особенности физиологического развития и питания детей грудных и раннего возраста. Особенности развития и питания детей от одного года до трех лет. Особенности физиологии и питания школьников. Проектирование рецептов продуктов детского питания	Лек	7	3	
7.2	Оценка биологической ценности белковой составляющей многокомпонентного продукта для питания детей раннего возраста	Пр	7	4	
	Раздел 8. Проектирование продуктов спортивного питания				
8.1	Основные принципы питания спортсменов. Особенности питания спортсменов различных видов спорта	Ср	7	4	
8.2	Специализированные продукты для питания спортсменов. Классификация специализированных продуктов спортивного питания	Ср	7	4	
8.3	Оптимизация рецептуры мороженого алгебраическим методом	Пр	7	4	
8.4	Оптимизация себестоимости рецептуры мороженого в системе Excel	Пр	7	4	

Список образовательных технологий

1	Игровые технологии
2	Проектная технология
3	Информационные (цифровые) технологии
4	Дискуссионные технологии (форум, симпозиум, дебаты, аквариумная дискуссия, панельная дискуссия, круглый стол, фасилитированная и т.д.)
5	Технологии развития дизайн-мышления
6	Методы группового решения творческих задач (метод Дельфи, метод 6–6, метод развивающей кооперации, мозговой штурм (метод генерации идей), нетворкинг и т.д.)
7	Занятия с применением затрудняющих условий

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Вопросы для контрольных работ

1. Что представляют собой поликомпонентные пищевые продукты?
2. Какие преимущества имеют поликомпонентные пищевые продукты?
3. Какие существующие на сегодняшний день проблемы в России можно решить путем создания поликомпонентных пищевых продуктов?
4. Назовите основные методы создания поликомпонентных пищевых продуктов.
5. Что такое пищевая комбинаторика?
6. Что называется пищевой и биологической ценностью продукта питания?
7. Какой пищевой продукт называется функциональным?
8. Что представляют собой индустриальные поликомпонентные пищевые продукты 1-го, 2-го и 3-го поколений?
9. Что называется проектированием пищевого продукта?
10. Что такое физиологически функциональный ингредиент?
11. Что такое пищевая комбинаторика? Охарактеризуйте основные принципы пищевой комбинаторики, применяемые при проектировании КПП.
12. Опишите основные теории питания и принципы пищевой комбинаторики, основанные на основных постулатах данных теорий.
13. По каким показателям оценивается сбалансированность жировой составляющей ППП?
14. Почему важна сбалансированность минерального состава ППП?
15. Какие БАВы наиболее важны при проектировании ППП?
16. Каковы особенности комбинирования белковых композиций в пищевых продуктах с помощью методов, основанных на принципах замены и замещения?
17. На каких принципах пищевой комбинаторики основан процесс проектирования состава сбалансированных пищевых продуктов?
18. Охарактеризуйте наиболее рациональные растительные добавки в технологии ППП.
19. Какие этапы включает в себя компьютерное моделирование сбалансированных по составу пищевых продуктов?
20. Как оценить сбалансированность спроектированного ППП?

Список кейсов

1. Сплайновая интерполяция экспериментальных данных и прогнозирование содержания каротина с помощью PTC MathCAD

2. Построение математической модели технологического процесса и оценка её адекватности с помощью PTC MathCAD
3. Оценки точности прогноза математической модели процесса сквашивания с помощью MS Excel
4. Автоматизация с помощью PTCMathCAD дисперсионного анализа на примере молочно-зерновой смеси
5. Интерполяция числового ряда данных дискретного измерения содержания витамина С в блюде с помощью PTC MathCAD
6. Автоматизация расчёта погрешности измерения при оценке содержания белка в говядине с помощью PTC MathCAD
7. Анализ «что-если» при оптимизации рецептуры мороженого с соком с помощью MS Excel
8. Обработка данных (расчёт расхода сырья, витаминизация сыра) с помощью инструмента «Таблица подстановки» MS Excel
9. Построение трехмерной модели содержания омега-3 жирной кислоты в продукте с помощью инструмента «Таблица подстановки» MS Excel
10. Составление дневного рациона с учетом суточных потребностей с помощью инструментов «Поиск решения» и «Анализ отчетов» MS Excel
11. Прогнозирование результата с помощью инструмента «Подбор параметра» MS Excel
12. Автоматизация с помощью MS Excel принятия решений с учетом ограничивающих факторов
13. Решение оптимизационных задач методом линейного программирования
14. Выявление грубых ошибок с помощью MS Excel при измерении содержания влаги в проектируемом продукте»
15. Составление с помощью MS Excel детерминированной математической модели на примере задачи оптимизации производственной программы»
16. Оптимизация рецептуры пломбира с заданным составом с помощью инструмента «Поиск решения» MS Excel
17. Установление с помощью MS Excel доверительных интервалов для математического ожидания на примере батончика, обогащенного пищевыми волокнами
18. Установление с помощью MS Excel корреляционной зависимости свойств проектируемого продукта на примере витаминизированного киселя
19. Выбор с помощью PTC MathCAD наилучшей регрессионной модели на примере творожно-ягодного суфле»

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

8.3. Требования к рейтинг-контролю

Обучающемуся, набравшему 40 баллов и выше по итогам работы в семестре, в рейтинговой ведомости учёта успеваемости и зачётной книжке выставляется отметка "зачтено"

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдаёт зачёт.

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

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Мезенова О. Я., Проектирование поликомпонентных пищевых продуктов, Калининград: КГТУ, 2015, ISBN: 978-5-94826-447-9, URL: https://e.lanbook.com/book/367271

Л.1.2	Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Никитина М. А., Конструирование многокомпонентных продуктов питания, Москва: МГУПП, 2021, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/277133
Л.1.3	Мезенова О. Я., Проектирование комбинированных продуктов питания, Калининград: КГТУ, 2012, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/197961
Л.1.4	Тутельян В. А., Мусина О. Н., Балыхин М. Г., Щетинин М. П., Никитюк Д. Б., Цифровая нутрициология: применение информационных технологий при разработке и совершенствовании пищевых продуктов, Москва: МГУПП, 2020, ISBN: 978-5-93957-969-8, URL: https://e.lanbook.com/book/163723
Л.1.5	Юдина С. Б., Технология геронтологического питания, Санкт-Петербург: Лань, 2022, ISBN: 978-5-8114-2728-4, URL: https://e.lanbook.com/book/210050
Л.1.6	Даева Т. В., Карпова А. А., Донскова О. А., Управление разработкой и внедрением нового продукта, Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016, ISBN: , URL: https://e.lanbook.com/book/100842

Перечень программного обеспечения

1	Google Chrome
2	WinDjView
3	Foxit Reader
4	Mathcad 15 M010

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (подписка на журналы)
2	ЭБС ТвГУ
3	ЭБС BOOK.ru
4	ЭБС «Лань»
5	ЭБС IPRbooks
6	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
7	ЭБС «ЮРАИТ»
8	ЭБС «ZNANIUM.COM»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
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

Методические материалы и указания представлены в приложении