

Компонент ОПОП 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
наименование ОПОП

Б1.О.07
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

**Оптимизация технологических процессов и планирование
эксперимента**

Разработчик (и):

Волченко В.И.

ФИО

профессор

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 5 от 11.02.2026

Заведующий кафедрой

ТПП



подпись

Б.Ф.Петров
ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 4 з.е.

- 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4 Способен использовать методы моделирования продуктов и проектирования технологических процессов производства продукции из сырья животного происхождения	ИД1 _{ОПК-4} Знает принципы и методы моделирования продуктов питания из сырья животного происхождения и процессов производства ИД2 _{ОПК-4} Умеет разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из сырья животного происхождения ИД3 _{ОПК-4} Имеет навыки проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ	Знать: принципы и методы моделирования продуктов питания из растительного сырья и процессов производства, в том числе математические Уметь: разрабатывать математические модели, позволяющие исследовать и оптимизировать параметры процессов производства и улучшать качество продуктов питания из растительного сырья Владеть: навыками проведения расчетов для проектирования и моделирования технологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ

- 2. Содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Понятие об оптимизации. Критерии оптимизации. Выбор параметров и факторов оптимизации.

Тема 2. Характеристика задач оптимизации. Этапы решения задач оптимизации. Модели и моделирование технологических процессов с целью их оптимизации.

Тема 3. Методы обработки экспериментальных данных. Дисперсионный анализ. Использование систем нечёткой логики в постановке задач оптимизации и в первичной обработке данных. Классификация методом кластерного анализа с целью уменьшения количества факторов.

Тема 4. Теория и практика планирования эксперимента. Однофакторное и многофакторное планирование эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент. Способы формирования дробного факторного эксперимента

Тема 5. Методы решения задач безусловной оптимизации: Поисковые методы, методы с использованием производных.

Методы многомерной безусловной оптимизации.

Тема 6. Методы решения задач статической условной оптимизации. Линейное и нелинейное программирование.

Тема 7. Решение задач оптимизации с использованием специализированного математического программного обеспечения. Программная реализация методов

оптимизации. Использование искусственных нейронных сетей (ИНС) для задач оптимизации.

Тема 8. *Оптимизация рецептур. Обобщенный параметр оптимизации. Методы поиска оптимального соотношения компонентов. Определение конкурентоспособности продукции с использованием функции желательности, многокритериальной оптимизации. Функция желательности Харрингтона. Функция потерь Тагути*

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Плаксин, Ю. М. *Процессы и аппараты пищевых производств : учебник для вузов / Ю. М. Плаксин, Н. Н. Малахов, В. А. Ларин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2008. - 758, [1] с. : ил. (библиотека МГТУ, 25 экз.)*
2. Солодов, В. С. *Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов : учеб.пособие для вузов / В. С. Солодов ; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 203 с. : ил. (библиотека МГТУ, 25 экз.)*
3. Глазунов, Ю. Т. *Моделирование процессов пищевых производств : учеб. пособие для вузов / Ю. Т. Глазунов, А. М. Ершов, М. А. Ершов ; Центр. учеб.-метод. каб. Гос. ком. РФ по рыболовству. - Москва : Колос, 2008. - 358 с. : ил. (библиотека МГТУ, 157 экз.)*

Дополнительная литература:

4. Кавецкий, Г. Д. *Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник для вузов / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. - Москва : КолосС, 2006. - 366, [1] с.*
5. Тархов, Д. А. *Нейронные сети как средство математического моделирования / Д. А. Тархов. - Москва : Радиотехника, 2006. - 48 с.*

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
- URL: <http://window.edu.ru>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

- 1) Операционная система Microsoft Windows Vista
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2010
- 3) Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x/10.x
- 4) MathWorks MATLAB 2009 /2010
- 5) СПО Maxima (<http://maxima.sf.net>)
- 6) СПО FreeStat (<http://vvfstat.sf.net>)
- 7) СПО VVNet – NeuroNet (<http://vvnnnet.sf.net>)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Очная			
	Семестр			Всего часов
	1			
Лекции	36			36
Практические занятия	60			60
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	12			12
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36
Всего часов по дисциплине	144			144
/ из них в форме практической подготовки				

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	1			1

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Параметрические схемы технологических процессов
2	Метод экспертных оценок (априорное ранжирование факторов)
3	Нормирование факторов и параметров оптимизации
4	Предварительная обработка экспериментальных данных
5	Однофакторный дисперсионный анализ
6	Планирование двухфакторного эксперимента и обработка данных
7	Использование СПО «Maxima» с целью оптимизации
8	Изучение методов кластерного анализа
9	Поиск значимых факторов с помощью плана Плакетта-Бермана
10	Оптимизация методом «крутое восхождение»
11	Оптимизация методом неопределенных множителей Лагранжа
12	Расчет предельных значений функций, изменяющихся по экспоненте
13	Использование ИНС в задачах классификации
14	Использование искусственных нейронных сетей для решения задач интерполяции
15	Построение гистограммы, расчет количественных характеристик, проверка гипотезы нормальности распределения
16	Статистическое оценивание и проверка количественных оценок
17	Корреляционный и регрессионный анализ
18	Изучение теории планирования эксперимента
19	Изучение и построение планов полного и дробного факторного эксперимента