

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

Аллояров К.Б.

канд. техн. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры

технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 05 марта 2024 г.

Заведующий кафедрой

ТПП

подпись

В.А.Гроховский

ФИО

Мурманск
2024

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 ¹	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: Поисквые методы, методы с использованием производных.

Методы многомерной безусловной оптимизации.

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

¹ Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

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://vystat.sf.net>)
- 7) СПО VVNet – NeuroNet (<http://vvnnet.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 1² - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности ³	Очная			Всего часов
	Семестр			
Лекции	36			36
Практические занятия	60			60
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	12			12
Подготовка к промежуточной аттестации ⁴	36			36
Всего часов по дисциплине	144			144
/ из них в форме практической подготовки ⁵				

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1			1
---------	---	--	--	---

Перечень практических занятий по формам обучения⁶

№ 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

² Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ,

³ При отсутствии вида учебной деятельности, формы промежуточной аттестации и текущего контроля соответствующая строка может быть удалена

⁴ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения - 36 часов, для экзамена заочной формы обучения - 9 часов, для зачета заочной формы обучения - 4 часа.

⁵ Организуется при реализации учебных дисциплин (модулей) путем проведения практических занятий, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении **отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

⁶ Если практические занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

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