

Компонент ОПОП 19.03.03 Продукты питания животного происхождения  
наименование ОПОП

**Б1.В.05**  
шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Основы оптимизации технологических процессов

---

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 № 12 от 27.04.2021

Заведующий кафедрой

ТПП



подпись

В.А.Гроховский

ФИО

Мурманск  
2021

## 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 <sup>1</sup>	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-2 . Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-2 УК-2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения	<b>Знать:</b> методы оптимизации технологических процессов производства <b>Уметь:</b> проводить обработку результатов с использованием пакетов программ <b>Владеть:</b> навыками решения задач оптимизации

### 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. Основы планирования эксперимента. Однофакторное и многофакторное планирование эксперимента. Полный и дробный факторный эксперимент.*

*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.*

*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».

<sup>1</sup> Указываются индикаторы достижения компетенций, закрепленные за данной дисциплиной (модулем)

#### **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:***

1. Кавецкий, Г. Д. Технологические процессы и производства (пищевая промышленность) : учебник для вузов / Г. Д. Кавецкий, А. В. Воробьева. - Москва : КолосС, 2006. - 366, [1] с.
2. 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) *СПО «Maxima» (<http://maxima.sf.net>)*
- 4) *СПО freestat (<http://vxfstat.sf.net>),*
- 5) *СПО 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;

Не допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1<sup>2</sup> - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности <sup>3</sup>	Очная			Заочная			
	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов	
	6			4			
	Лекции	34		34		6	
Практические занятия	52		52		10		10
Лабораторные работы							
Самостоятельная работа	58		58		124		124
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>4</sup>	-		-		4		4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>		<b>144</b>		<b>144</b>		<b>144</b>
/ из них в форме практической подготовки <sup>5</sup>							

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

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

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

<sup>5</sup> 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.

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачёт с оценкой	1			1	1		1
Контрольная работа	1			1	1		1

Перечень лабораторных занятий по формам обучения<sup>6</sup>

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
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
10	Поиск значимых факторов с помощью плана Плакетта-Бермана
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
	<b>Заочная форма</b>
1	Однофакторный дисперсионный анализ
2	Использование СПО «Maxima» с целью оптимизации
3	Поиск значимых факторов с помощью плана Плакетта-Бермана
4	Изучение методов кластерного анализа

<sup>6</sup> Если лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена