

Компонент ОПОП 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
наименование ОПОП

Б1.О.12
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Современные методы расчёта технологических процессов

Разработчик (и):

Волченко В.И.

ФИО

профессор

должность

канд.техн.наук, доцент

ученая степень,
звание

Ершов М.А.

ФИО

доцент

должность

канд.техн.наук

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 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: -численные методы решений дифференциальных уравнений второго порядка; -методики расчетов кривых кинетики и динамики в процессах сушки, копчения, вяления, обжаривания и бланширования гидробионтов. Уметь: -рассчитывать продолжительность технологических процессов, строить расчетным путем кривые кинетики и динамики технологических процессов; - анализировать полученные данные, составлять отчет и готовить материалы к публикации. Владеть навыками: - определения влияющих на процесс факторов; - подготовки данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Общее уравнение теплопроводности. Вывод. Модификация общего уравнения теплопроводности для тел разной геометрической формы. Начальные и граничные условия. Условия однозначности. Многочлен Лагранжа

Тема 2. Решения задач по расчету процессов нагрева, охлаждения, обезвоживания, насыщения копильными компонентами на основе общего уравнения теплопроводности.

Тема 3. Теоретические основы для расчета методом сеток. Вывод формул для расчета. Сходимость расчета. Условия однозначности решения.

Тема 4. Адаптация метода сеток для расчета процесса термического разложения (пиролиза) древесины. Расчет посола методом сеток.

Тема 5. Теоретические основы процесса замораживания. Расчет основных теплофизических характеристик. Расход холода на замораживание. Основные факторы, влияющие на скорость замораживания. Основные уравнения для расчета продолжительности замораживания.

Тема 6. Теоретические основы процесса размораживания. Расчет основных теплофизических величин. Расход тепла на размораживание. Продолжительность процесса размораживания и факторы, влияющие на нее. Основные методы расчета продолжительности размораживания.

Тема 7. Энергия связи влаги с материалом. Изменение размеров капилляров в процессах посола и обезвоживания при сушке, копчении и вялении. Изменение диффузионных свойств рыбы при посоле и обезвоживании. Расчет процесса посола с помощью эмпирических и аналитических зависимостей. Методы

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

обобщения кривых кинетики обезвоживания. Методы интенсификации процессов обезвоживания. Обобщенные уравнения кривых кинетики обезвоживания
Тема 8. Расчеты процессов сушки, вяления, холодного, полугорячего и горячего копчения, обжаривания. Расчеты холодильных камер и установок для копчения, сушки и вяления рыбы

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных 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. Болдин, А. П. Основы научных исследований : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - Москва : Академия, 2012. – 333 с
2. 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.

Дополнительная литература:

3. 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 с.
4. Процессы и аппараты химической технологии. Краткий курс : учеб. пособие по дисциплине "Процессы и аппараты химических производств" для студентов специальности 04.03.01 "Химия" / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т" ; ФГБУН "Ин-т химии и технологии ред. элементов и минер. сырья им. И. В. Тананаева" Кольского науч. центра РАН. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 222 с. http://elib.mstu.edu.ru/2017/U_17_6.pdf.

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*

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 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Очная			
	Семестр			Всего часов
	2			
Лекции	32			32
Практические занятия	52			52
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	60			60
Подготовка к промежуточной аттестации	-			-
Всего часов по дисциплине	144			144
/ из них в форме практической подготовки				
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Зачёт	+			+

Перечень лабораторных занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
	Очная форма
1	Расчет процессов охлаждения на основе граничных условий 1 и 3 рода
2	Применение метода сеток для расчета процессов охлаждения и нагревания
3	Применение метода сеток для расчета процесса пиролиза древесины во фрикционном дымогенераторе
4	Расчет продолжительности замораживания пищевого сырья
5	Расчёт продолжительности размораживания рыбы

6	Построение кривых кинетики сушки рыбы на основе обобщенных экспериментальных зависимостей
7	Изучение кинетики обезвоживания рыбного сырья
8	Применение дифференциальных уравнений в решении технологических задач
9	Изучение методики расчета процессов обезвоживания и нагрева рыбы