

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.

канд. техн. наук, доцент

Утверждено на заседании кафедры

технологий пищевых производств

наименование кафедры

протокол № 8 от 05.03.2024

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: -численные методы решений дифференциальных уравнений второго порядка; -методики расчетов кривых кинетики и динамики в процессах сушки, копчения, вяления, обжаривания и бланширования гидробийонтов. 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

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

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 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 1² - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности ³	Очная			Всего часов
	Семестр			
Лекции	32			32
Практические занятия	51			51
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа	61			61
Подготовка к промежуточной аттестации ⁴	-			-
Всего часов по дисциплине	144			144
/ из них в форме практической подготовки ⁵				

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Зачёт	1			1
-------	---	--	--	---

Перечень лабораторных занятий по формам обучения⁶

№ 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

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 лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом, таблица может быть удалена

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