

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Математическое моделирование динамических процессов

Разработчик (и):

Похольченко В.А.

ФИО

зав. кафедрой ТХО

должность

канд. техн. наук, доцент

ученая степень,
звание

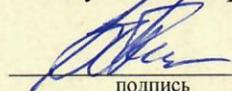
Утверждено на заседании кафедры

Технологического и холодильного
оборудования

наименование кафедры

протокол № 9 от 15 июля 2022 г.

Заведующий кафедрой ТХО



подпись

В.А. Похольченко

ФИО

Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 з.е.

1. В результате изучения дисциплины (модуля) аспирант должен:

Знать:

- ✓ методы математического моделирования при исследовании процессов и аппаратов;
- ✓ основные положения математического моделирования процессов и аппаратов;
- ✓ способы получения математических моделей процессов и аппаратов, проведения экспериментов, обработки результатов экспериментов и представления их в виде математических моделей.

Уметь:

- ✓ применять и использовать накопленный человеческий опыт в научных исследованиях;
- ✓ использовать существующие и строить новые математические модели процессов пищевых производств;
- ✓ выбирать наиболее прогрессивные способы осуществления процесса;
- ✓ оценивать эффективность и результаты научной деятельности.

Владеть

навыками

- ✓ математического моделирования процессов и аппаратов, экспериментального исследования процессов в пищевой промышленности;
- ✓ обработки результатов математической обработки экспериментальных исследований.

2. Содержание дисциплины (модуля)

Модуль 1. Общие принципы анализа и расчета процессов и аппаратов пищевых производств.

Тема 1.1. Классификация процессов и аппаратов пищевых производств.

Тема 1.2. Общие принципы расчёта процессов и аппаратов.

Тема 1.3. Анализ и установление общих закономерностей процесса.

Тема 1.4. Свойства продуктов, как объектов обработки.

Модуль 2. Обработка результатов эксперимента.

Тема 2.1. Источники погрешностей, возникающих при моделировании пищевых производств.

Тема 2.2. Учет погрешностей в процессе математической обработки результатов эксперимента.

Тема 2.3. Средние значения величин и их оценка

Тема 2.4. Интерполирование экспериментальных данных

Тема 2.5. Построение аналитических зависимостей методом наименьших квадратов

Тема 2.6. Построение аналитических зависимостей в форме функций нескольких переменных

Тема 2.7. Построение эмпирических формул

Тема 2.8. Сглаживание экспериментальных данных

Модуль 3. Анализ результатов эксперимента

Тема 3.1. Приближенное дифференцирование.

Тема 3.2 Приближенное интегрирование.

Тема 3.3 Парная корреляция.

Тема 3.4 Множественная корреляция.

Тема 3.5 Обработка экспериментальных результатов методами теории подобия.

Модуль 4. Применение дифференциальных уравнений в моделировании

процессов пищевых производств

Тема 4.1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Тема 4.2 Обратная задача для кинетического уравнения.

Тема 4.3 Моделирование теплопроводности.

Тема 4.4 Моделирование диффузии.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

При необходимости выбрать:

- 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. Перечень учебных изданий (печатные издания и ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Драница Ю. П. *Обработка экспериментальных данных : учеб. пособие для вузов. [В 2 ч.] Ч. 1 / Ю. П. Драница; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 115 с. : ил.*

2. *Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий / Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова В.А. - СПб.: Лань 2013.— 730 с.: ил.*

3. Болдин А. П. *Основы научных исследований : учебник для вузов / А. П. Болдин, В. А. Максимов. - Москва : Академия, 2012. - 333, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт) (Учебник). - Библиогр.: с. 330.*

4. *Машины и аппараты пищевых производств : учебник для вузов ; в 3 кн.: Кн. 2. Т.1 / С.Т. Антипов [и др.]; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова, проф. В.Я. Груданова. — Минск: БГАТУ, 2008. — 580 с. ISBN 978-985-6770-89-3 (Кн.2,т.1) ISBN 978-985-6770-49-7.*

5. Мартынов Е. В. *Математические методы моделирования параметров геологических процессов и явлений : учеб. пособие для вузов / Е. В. Мартынов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 136 с.*

6. Бредихин С. А. *Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств : учеб. пособие [для бакалавров] / С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 736, [12] с. : ил.*

7. Громов П. Б. *Процессы и аппараты химической технологии [Электронный ресурс] : крат. курс : учеб. пособие для вузов / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2.8 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та.*

Дополнительная литература

1. *Процессы сушки, копчения и вяления рыбы : учеб. пособие для студентов образоват. орг. высш. образования, обучающихся по направлению подгот. 15.03.02 (151000) "Технологические машины и оборудование" уровня бакалавриата / Ю. Т. Глазунов [и др.]. - Москва : Моркнига, 2015. - 261 с.*

2. Шамрина О. П. *Художественное конструирование машин и аппаратов*

пищевых производств : учеб. пособие / О. П. Шамрина; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 124 с. Бредихин С. А., Ким И. Н., Ткаченко Т. И. Технологическое оборудование рыбоперерабаты-вающих производств: Учебное пособие/ С. А. Бредихин, И. Н. Ким, Т. И. Ткаченко. – М.: МОРГКНИГА, 2013. – 749 с.

3. Громов П. Б. Процессы и аппараты химической технологии : краткий курс : учебное пособие для вузов / П. Б. Громов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" [и др.]. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - 204 с. : ил.

4. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.]; под ред. А. Л. Хейфеца ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Юж.-Урал. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 464 с. : ил.

5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

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

3. ЭБС «Издательство Лань».

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

5. ЭБС «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост»

6. «ЭБС Консультант студента»

7. ЭБС «IPRbooks»

8. Национальная электронная библиотека (НЭБ).

9. Базы данных компании EBSCO

6. 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.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к программе аспирантуры «Материально-технические условия реализации программы аспирантуры».

8. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Очная форма обучения				Всего часов
	семестр				
	3	4	5	6	
Лекции	-	-	2	-	2
Практические занятия	-	-	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	4	-	4
Самостоятельная работа	-	-	66	-	66
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-	-
Всего часов по дисциплине	-	-	72	-	72

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Экзамен	-	-	-	-	

Зачет/зачет с оценкой	-/-	-/-	+/-	-	
-----------------------	-----	-----	-----	---	--

Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
1	Интерполирование экспериментальных данных
2	Обработка экспериментальных результатов методами теории подобия
3	Моделирование теплопроводности
4	Моделирование диффузии