

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

Технологический факультет

Кафедра машин и аппаратов пищевых производств



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

С.П. Голиков

23.05 2017 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ. ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ

Уровень основной образовательной программы- подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки – 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»

Статус дисциплины – вариативная

Учебный план 2017 года

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная										
Курс	Семестр	Всего часов / зач. единиц	Всего аудиторных часов	Лекции, часов	Лабораторные работы, часов	Практические занятия, часов	Семинары, часов	Самостоятельная работа, часов	КП (КР), (+, -)	Семестровый контроль (вид, часов)
2	3	108/3	54	36	-	18	-	54	-	Зачет
Всего		108/3	54	36	-	18	-	54	-	-

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и рабочего учебного плана с учетом требований ООП.

Программу разработал Фалько А.Л., профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 7 от 26.04. 2017 г. Зав. кафедрой Д.В. Степанов

Согласовано: Начальник УМУ 23.05. 2017 г. Е.Ю. Девятова

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Целями изучения данного курса «Математическое моделирование процессов. Теория подобия» являются:

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решений;
- способность разрабатывать новые математические модели объектов и явлений;
- способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные вычислительные методы с применением современных компьютерных технологий;
- способность реализовывать эффективные численные методы и алгоритмы в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента.

Задачи дисциплины:

- – изучить теоретические подходы и алгоритмы формирования математических моделей;
- изучить современные методы математического и компьютерного моделирования;
- изучить методологические основы математического моделирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;
- практическое освоение разработки математических моделей для проектирования и исследования технических систем и технологических процессов;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования математического моделирования технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина входит в состав вариативной части профессионального цикла программы аспирантуры.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы, в дальнейшей научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, предусмотренных ФГОСВО:

Универсальные компетенции (УК):

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения
ОПК-7	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

Профессиональные компетенции (ПК):

Код компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов, проводить эксперименты с обработкой и анализом результатов
ПК-3	способностью составлять научные отчеты и внедрять результаты исследований в производство
ПК-4	способностью работать над инновационными проектами, используя методы исследовательской деятельности

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

ЗНАТЬ:

- современные методы проведения научно-исследовательских работ;
- области применения моделей конкретных машин и аппаратов и их возможности;
- новые конструкционные материалы и компьютерные технологии,

УМЕТЬ:

- применять новые конструкционные материалы и использовать компьютерные технологии при разработке технологических процессов в машиностроительном производстве;
- обосновать применение моделей машин и аппаратов в разрабатываемом технологическом процессе;
- применять современные математические методы для анализа экспериментальных данных.

ВЛАДЕТЬ:

- методикой построения математических моделей;
- методикой реализации моделей на электронно-вычислительной технике;
- компьютерными методами решения систем дифференциальных уравнений.

4 Структура учебной дисциплины

Наименования тем	Общее количество часов	Количество зачетных единиц	Очная форма					
			Распределение часов по видам занятий					
			Ауд.	ЛК	ЛР	ПЗ	СР	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Задачи и объекты математического моделирования	54	1,5	27	18	-	9	27	
Тема 2. Моделирование технических систем	54	1,5	27	18	-	9	27	
Форма контроля – зачет	4	0,1	-	-	-	-	-	-
Всего часов	108	3	54	36		18	54	-

5. Содержание лекций

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Тема 1. Задачи и объекты математического моделирования Задачи моделирования. Требования к математическим моделям. Элементы теории принятия решений	18
2	Тема 2. Моделирование технических систем. Использование множеств для моделирования систем. Моделирование с использованием теории графов. Моделирование с использованием теории вероятностей	18
ИТОГО:		36

6. Темы практических занятий

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
Тема 1. Задачи и объекты математического моделирования		
1	Теория приближенных вычислений	3
2	Численные методы решения скалярных уравнений	3
3	Численные методы решения систем уравнений	3
Тема 2. Моделирование технических систем		
4	Решение дифференциальных уравнений и их систем	3

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
5	Моделирование структуры геометрических связей при проектировании технологического процесса	3
6	Оптимизация режимов механической обработки	3
ИТОГО:		18

7 Темы лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

8 Темы семинарских занятий

Учебным планом не предусмотрены.

9 Содержание и объем самостоятельной работы студента

№ п/п	Наименование темы	Лит-ра	Содержание работы	Кол-во часов
1	2	3	4	5
Тема 1 Задачи и объекты математического моделирования				
1	Задачи моделирования	[1, 3, 5]	Моделирование как инструмент описания рассматриваемых объектов и процессов. Математическая модель и её адекватность объекту моделирования, достоверность результатов моделирования. Классификация математических моделей. Признаки классификации. Вид представления параметров.	9
2	Требования к математическим моделям	[1, 2, 4, 6]	Математическая модель и ее адекватность объекту моделирования. Достоверность результатов моделирования. Универсальность математической модели. Модульность и экономичность математических моделей. Способы представления свойств объекта моделирования. Моделирование с учетом особенностей поведения объекта.	9
3	Элементы теории	[2, 3, 6]	Постановка задачи принятия решений. Организация принятия решений,	9

1	2	3	4	5
	принятия решений		<p>постановка задач выбора оптимального решения при наличии нескольких критериев оценки, постановка задачи оптимизации при технологическом проектировании. Принятие решений в условиях определённости (полной информации) при технологическом проектировании. Методы разработки, анализа и корректировки таблиц соответствий. Алгоритмы поиска решений по таблицам соответствий..</p>	
Тема 2. Моделирование технических систем				
4	Использование множеств для моделирования систем	[1, 2, 5]	<p>Элементы теории множеств. Множества и подмножества. Способы задания множеств. Упорядоченное множество. Операции над множествами. Отношения. Соответствия. Отображения и функции.</p>	9
5	Моделирование с использованием теории графов	[1, 4, 6]	<p>Теоретико-множественное определение графа. Отношение порядка и эквивалентности на графе. Типовые задачи, использующие элементы дискретной математики. Моделирование технических систем и взаимосвязи между ними и их элементами. Задачи определения кратчайшего пути на графе (задача о размещении оборудования, наибольшей пропускной способности производственной сети).</p>	9
6	Моделирование с использованием теории вероятностей	[1, 7]	<p>Использование теории вероятности при оценке надёжности. Надёжность элемента технической системы. Плотность распределения времени безотказной работы. Экспоненциальный закон надёжности. Интенсивность отказов. Экспоненциальный закон восстановления. Интенсивность восстановления, испытание на надёжность. Общие методы оценки</p>	9

1	2	3	4	5
			показателей надёжности по результатам испытаний.	
ИТОГО:				54

10 Индивидуальные задания

Индивидуальные задания выполняются аспирантом заочной формы обучения в виде контрольной работы. Требования к оформлению контрольной работы изложены в «Положении о порядке оформления студенческих работ». Критерии оценивания индивидуального задания сформулированы в фондах оценочных средств.

11 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: лекции, практические работы и самостоятельная работа аспирантов.

Лекции проводятся в лекционных аудиториях в соответствии с учебным планом и настоящей программой.

Практические работы предполагают создание аналитической модели, выбор её параметров и проверку модели экспериментальными методами.

Самостоятельная работа студента в основном направлена на получение теоретических знаний в области моделирования.

Из интерактивных форм обучения используется метод дискуссии, смысл которого состоит в обмене взглядами по конкретной проблеме. Это активный метод, позволяющий научиться отстаивать свое мнение и слушать других. Метод дискуссии используется на семинарских занятиях при обсуждении представленных рефератов, когда аспирантам нужно высказываться. Дискуссия требует продуманности и основательной предварительной подготовки аспирантов. Нужны не только хорошие знания (без них дискуссия беспредметна), но также наличие у аспирантов умения выражать свои мысли, четко формулировать вопросы, приводить аргументы и т. д. Учебные дискуссии обогащают представления аспирантов по теме, упорядочивают и закрепляют знания.

Промежуточная аттестация осуществляется путем сдачи зачета. Вопросы для подготовки к зачету и критерии оценивания приведены в фонде оценочных средств по дисциплине

12 Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Алексеев Г.В. и др. Математические методы в пищевой инженерии: Учебное пособие / Г.В. Алексеев, Б.А. Вороненко, Н.И. Лукин. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 176с.
2. Алексеев Г.В. Математические методы в инженерии: Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2012. – 239 с.
3. Гольцева Л.В. и др. Математические методы в пищевой инженерии: Учебное пособие / Л.В. Гольцева, А.В. Козлов, А.Н. Полоскин. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2012. – 86с.
4. Штерензен В.А. Моделирование технологических процессов. – Екатеринбург: РГШУ, 2010. – 66с.

Дополнительная литература

5. Ашихмин В.Н. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие.– М.: ЛОГОС, 2005. – 440с.
6. Дулов В.Г. и др. Математическое моделирование в современном естествознании / В.Г. Дулов, В.Г. Дулова, В.А. Цыбарев. –СПб.: СПбГТУ, 2001. – 244с.
7. Цырлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами– М: Энергопромиздат, 1986. –400с.

13 Информационные ресурсы

1. <http://lib.kgmtu.ru> - Электронная библиотека КГМТУ
2. <http://e.lanbook.com> – Электронно-библиотечная система.
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
4. <http://www.edu.ru> - Российское образование: федеральный образовательный портал.
5. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников.
6. <http://twirpx.com> - Электронная библиотека учебной литературы.

**14 Материально-техническое обеспечение дисциплины
и информационные технологии**

1. Мультимедийный монитор или проектор и экран.
2. Электронные таблицы Excel
3. Математический процессор Mathcad