

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическое моделирование»

Дисциплина «Математическое моделирование» является частью программы магистратуры «Металловедение и технология термической обработки сталей и высокопрочных сплавов» по направлению «22.04.02 Металлургия».

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение учащимися основных подходов и методов построения математических моделей для широкого спектра природных, физических, механических процессов с использованием современных цифровых технологий и сервисов. Задачами дисциплины являются: Освоение основных понятий, классификаций, подходов и методов, используемых при разработке и реализации математических моделей. Дать знания об основных цифровых инструментах и сервисах для исследовательской работы с целью поиска информации о постоянно развивающихся новых методах разработки математических моделей и их реализации с использованием современных цифровых инструментов. Получение навыков коллективной работы над проблемами («мозгового штурма»), в том числе с применением современных цифровых инструментов для дистанционной и коллективной работы, умений грамотно и аргументированно докладывать собственную научную работу, отстаивать свои позиции..

Изучаемые объекты дисциплины

Подходы, методы, этапы построения математических моделей широкого спектра процессов. Подходы и методы реализации математических моделей, в том числе с применением современных технологий и инструментов. Простейшие модели физических, механических, технологических процессов, статистические и имитационные модели..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	28	28
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	9	9
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	72	72

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Основы системного анализа. Структурные модели.	1	0	0	0
Моделирование сложных систем. Типы моделей систем. Основы системного анализа. Построение модели черного и белого ящика. Структурные модели. Тело Максвелла, тело Фойгта. Вязкоупругое и упругопластическое деформирование.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методология построения математической модели. Этапы построения математической модели.	1	0	2	6
Содержательная постановка задачи моделирования. Формулировка технического задания на разработку модели. Концептуальная постановка задачи моделирования. Гипотезы модели и их обоснование. Математическая постановка задачи моделирования. Выбор и обоснование выбора метода реализации модели. Задача идентификации параметров и верификация математической модели. Проверка адекватности математической модели.				
Моделирование в условиях неопределенности.	1	0	2	6
Причины появления неопределенностей и их виды. Моделирование в условиях стохастической неопределенности. Моделирование систем массового обслуживания. Примеры построения и реализации моделей систем массового обслуживания.				
Введение в пакет символьных вычислений.	2	0	4	8
Возможности реализации математических моделей с использованием современных цифровых инструментов и компьютерных программ. Функции, списки в пакете символьных вычислений. Матрицы и векторы, связь с тензорными операциями в пакете символьных вычислений. Производная, интеграл элементарных функций в пакете символьных вычислений. Основы алгоритмизации и графическое представление данных в пакете символьных вычислений.				
Определение и назначение моделирования. Моделирование как метод научного познания.	1	0	2	6
Определение модели. Цели моделирования. Классификация моделей.				
Примеры построения и реализации математических моделей.	2	0	4	10
Модель движения ракеты в разных слоях атмосферы при различных вариантах				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
концептуальной постановки задачи (различных исходных гипотезах модели). Модели динамических систем. Постановка и решение задачи теплопроводности. Постановка и решение задачи диффузии. Постановка и решение задачи кристаллизации. Постановка и решение краевой задачи теории упругости. Построение моделей материалов на различных структурно-масштабных уровнях (макроуровень-мезоуровень-микроуровень). Модели молекулярной динамики и статики. Моделирование кристаллической решетки материала (ОЦК, ГЦК). Моделирование теплового расширения тела при нагреве методами молекулярной динамики.				
Введение в методы оптимизации.	2	0	2	8
Постановка задачи оптимизации. Выбор параметров оптимизации. Формулировка критерия оптимизации, ограничений задачи. Методы решения задач оптимизации. Многокритериальные задачи оптимизации.				
ИТОГО по 1-му семестру	10	0	16	44
ИТОГО по дисциплине	10	0	16	44