

АННОТАЦИЯ

учебной дисциплины Б1.В.04 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в теплофизике по образовательной программе направления подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, направленность «01.04.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Квалификация (степень) выпускника: исследователь, преподаватель-исследователь.

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков в области получения математических моделей и численных алгоритмов решения задач из различных предметных областей; раскрытие сущности процессов, происходящих в исследуемых объектах и системах различной природы.

Задачи дисциплины – ознакомление с фундаментальными основами и способами математического моделирования; формирование умений по применению численных методов и комплексов программ для получения математических и имитационных моделей объектов и систем; получение практических навыков по применению математических моделей, численных методов и комплексов программ в теплофизике.

Объем дисциплины: в 3 зачетных единицах и 108 часах.

Семестр: 4.

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№п/п разд.	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Основные принципы математического моделирования	Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
2	Численные методы анализа	Численные методы анализа. Приближенный анализ. Погрешность. Корректность. Аппроксимация функций. Интерполирование. Интерполяция сплайнами. Многомерная интерполяция. Линейная аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Нелинейная аппроксимация. Численное дифференцирование и интегрирование. Стандартные формулы трапеций, Симпсона, Эйлера, Гаусса – Кристоффеля. Сходимость квадратурных формул. Вычисление интеграла. Линейные системы уравнений. Метод исключения Гаусса. Прогонка.
3	Численные методы решения дифференциальных уравнений.	Численные методы решения дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задача Коши. Сходимость. Оценки точности. Уравнения в частных производных. Автомодельность и подобие. Численные методы. Аппроксимация. Сетка и шаблон. Явные и неявные схемы. Невязка. Методы составления схем. Аппроксимация и ее порядок. Параболические уравнения. Эллиптические уравнения. Гиперболические уравнения.
4	Интеллектуальное математическое моделирование	Интеллектуальное математическое моделирование. Программные пакеты <i>MatCad</i> . Математическое моделирование объектов и систем управления в интерактивной системе инженерных и научных вычислений <i>MATLAB</i> . Пакеты для моделирования и анализа гидромеханических и тепловых процессов <i>ANSI FLUENT, PHOENICS</i> .
5	Методы исследования математических моделей	Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

Аудиторный курс включает в себя лекции и практические занятия.

Формы промежуточной аттестации – зачет, экзамен