

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.2 Численные методы в моделировании процессов химических технологий

По направлению подготовки: 13.06.01 «Электро- и теплотехника»

По направленности: «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: ТОТ

Кафедра-разработчик рабочей программы: ТОТ

1. Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 Численные методы в моделировании процессов химических технологий являются

а) в знакомстве аспирантов с основными методами математической постановки и решения задач с использованием ЭВМ

б) в приобретении навыков программирования корректных вычислительных алгоритмов для решения линейных и нелинейных уравнений, обработки экспериментальных данных, численного дифференцирования, интегрирования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Содержание дисциплины «Численные методы в научных исследованиях»:

Числа с плавающей точкой. Погрешности вычислений на современных компьютерах (исчезновение, переполнение, округление). Примеры некорректных округлений. Метод Крамера, метод обращения матрицы, метод Гаусса, метод прогонки. Интерполирование алгебраическим многочленом (многочлен в форме Лагранжа). Сходимость интерполяционного процесса. Интерполирование кубическими сплайнами. Сходимость интерполяционного процесса. Общие понятия. Формула прямоугольников, вывод погрешности формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона (парабол). Апостериорная оценка погрешности численного интегрирования методом Рунге. Оценка погрешностей аппроксимаций. Влияние вычислительных погрешностей. Метод Эйлера для задачи Коши. Методы Рунге-Кутты 2-го и 4-го порядка. Понятие устойчивости разностных методов. Явные и неявные схемы и их устойчивость. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений. Жесткие системы дифференциальных уравнений. Метод деления отрезка пополам, метод простой итерации, метод релаксации, метод Ньютона. Подходы к решению систем нелинейных уравнений. Понятия экстремумов, понятия выпуклых функций и множеств. Одномерные методы минимизации: метод бисекции, метод золотого сечения, градиентный метод. Шаблоны разностных схем, явная и неявная разностные схемы для параболического уравнения.

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные численные методы решения линейных и нелинейных алгебраических уравнений (работа с матрицами разных типов и итерационные алгоритмы);
- б) методы обработки экспериментальных данных (интерполяция и приближение),
- в) численные методы интегрирования и дифференцирования,
- г) численные методы решения дифференциальных уравнений в обыкновенных дифференциалах и экстремальных задач (одномерных и многомерных).

2) Уметь корректно применять численные методы для решения математически формализованных задач на ЭВМ

3) Владеть:

- а) Языком программирования высокого уровня;
- б) Основами работы на ЭВМ;
- в) Численными алгоритмами решения уравнения.



Зав. кафедрой ТОТ

Ф.М. Гумеров