

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02Вычислительная математика

По направлению подготовки: 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника: БАКАЛАВР

Выпускающая кафедра: АССОИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Автоматизированные системы сбора и обработки информации»

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Вычислительная математика» является

- а) освоение основных численных методов, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем моделирования, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на ПК.
- б) формирование системных знаний и профессиональной подготовки в области численного решения задач;
- в) развитие навыков в области разработки алгоритмов решения задач и программирования на алгоритмических языках высокого уровня;
- г) приобретение навыков использования современных пакетов прикладного программного обеспечения для численного решения поставленных задач.

2. Содержание дисциплины «Вычислительная математика»

Введение. Предмет и задачи курса. История развития вычислительных методов. Принципы построения вычислительных методов. Алгоритмизация вычислительных задач. Устойчивость задачи и вычислительного метода. Примеры задач на основе математических моделей систем. Основные задачи курса.

Вычислительные погрешности Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Значение и верные цифры. Погрешности элементарных вычислительных операций: суммы, разности, произведения, частного. Общий подход к оценке погрешностей вычислительных алгоритмов.

Численные методы решения задач линейной алгебры Классификация уравнений и систем уравнений. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и задачи, возникающие при анализе СЛАУ. Обусловленность и устойчивость системы. Классификация методов решения СЛАУ. Метод Гаусса - основная идея и схемы реализации (схема единственного деления и с выбором главных элементов). Алгоритмизация метода Гаусса. Задачи теории систем, сопутствующие реализации метода Гаусса: треугольная факторизация матриц, вычисление определителей, вычисление обратной матрицы. Итерационные методы решения СЛАУ: метод простой итерации и метод Зейделя. Схема реализации итерационных методов. Понятие нормы матрицы и число необходимых итераций. Условие сходимости методов. Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений Классификация нелинейных уравнений и систем. Трансцендентные и алгебраические уравнения. Схема решения нелинейного уравнения. Метод половинного деления, метод хорд, метод касательных, метод простой итерации. Алгоритмизация методов, условия применения, скорость сходимости, геометрическая иллюстрация. Постановка задачи решения системы нелинейных уравнений и понятие корня системы. Метод простой итерации и метод Ньютона для решения систем нелинейных уравнений. Условия сходимости и вычислительная схема методов.

Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Классификация дифференциальных уравнений. Задача Коши и методы ее решения. Обусловленность задачи. Методы Рунге-Кутты - основная идея. Порядок точности методов. Области устойчивости. Методы Эйлера, Эйлера-Коши, Рунге-Кутты 4-го порядка, геометрическая иллюстрация и погрешность методов, автоматический выбор шага дискретизации. Системы линейных дифференциальных уравнений. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений и формулы Рунге-Кутты. Решение дифференциальных уравнений n-го порядка. Многошаговые методы решения дифференциальных уравнений.

Приближение функций Классификация задач аппроксимации. Критерий близости. Задача интерполирования. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Разделенные разности. Остаточный член и погрешность полиномиальной интерполяции. Выбор узлов интерполяции. Метод наименьших квадратов.

3. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

- а) методы и алгоритмы решения типовых задач;
- б) основные методы вычислительной математики;
- в) технологии и инструменты разработки программного продукта для решения поставленной задачи численным методом.

2) Уметь:

- а) составлять программы для реализации известных численных методов и алгоритмов обработки различных данных;
- б) использовать технологию работы на персональной ЭВМ;
- в) выбрать и использовать современные численные методы и средства разработки алгоритмов и программ для решения поставленных задач;

3) Владеть:

- а) навыками самостоятельного поиска метода и средств численного решения поставленной задачи
- б) навыками выбора и применения программного обеспечения для решения поставленных задач
- в) навыками разработки и отладки программ, реализующих разработанный алгоритм решения;

Зав. кафедрой АССОИ



Гайнуллин Р.Н.