

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Вычислительная математика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем
Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Вычислительная математика» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения заочная. Семестр 7.

1. Введение. Методики создания и использования программных средств для решения задач линейной алгебры. Методика использования программных средств для решения практических задач, основанная на вычислительном эксперименте. Применение систем компьютерной математики для решения задач вычислительной математики (MatLab, MathCad, Maxima). Источники и классификация погрешностей. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: приближенные числа, действия с приближенными числами, машинная арифметика.

Теоретические основы численных методов: погрешность вычисления функции, уменьшение погрешности вычислений, устойчивость и обусловленность алгоритма, его вычислительная сложность (по памяти, по времени). Обоснованность выбора численного метода и его программной реализации: корректность, эффективность.

Прямые методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя. Обращение матриц. Метод прогонки, его устойчивость. Метод квадратного корня. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений и оценка погрешности.

Итерационные методы решения систем алгебраических уравнений. Итерационные методы Якоби и Зейделя. Каноническая форма одношаговых итерационных методов, теорема о сходимости итерационного метода, выбор оптимального итерационного параметра.

Нахождение собственных чисел матриц

Полная проблема собственных чисел, ее решение итерационным методом вращений для симметричных матриц. Решение частичной проблемы собственных чисел методом итераций..

2. Методики создания и использования программных средств для решения задач интерполяции и аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования.. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона, их погрешность. Интерполяционные формулы для таблиц, составление таблиц. Многомерная интерполяция. Интерполяционный многочлен Эрмита. Интерполяция с помощью кубических сплайнов.

Метод наименьших квадратов. Сглаживание экспериментальных данных.

Дискретное преобразование Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье. Применение интерполяционных формул для численного дифференцирования. Погрешность формул численного дифференцирования. Некорректность задачи численного

дифференцирования.

Получение простейших формул интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симпсона), оценка их погрешности. Апостериорная оценка погрешности методом Рунге, автоматический выбор шага интегрирования.

Квадратурные формулы интерполяционного типа. Квадратурные формулы Гаусса.

Особые случаи интегрирования (быстроосциллирующие функции, несобственные интегралы).

Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло..

3. Методики создания и использования программных средств для решения нелинейных уравнений и систем.

Методики создания и использования программных средств для решения задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. Отделение корней. Методы деления отрезка пополам, хорд, касательных, секущих, парабол для уточнения корней нелинейного уравнения.

Методы итераций, Ньютона, Якоби, Зейделя для нелинейных систем.

Классификация методов решения дифференциальных уравнений. Метод степенных рядов.

Простейшие формулы и общая формулировка методов Рунге-Кутты. Оценка погрешности одношаговых методов. Контроль погрешности на шаге: метод Рунге; вложенные методы. Автоматический выбор шага. Понятие об устойчивости и жестких системах. Методы Адамса.

Метод стрельбы. Решение краевой задачи для линейного уравнения второго порядка разностным методом. Понятие о методе Галеркина и методе конечных элементов.

Решение интегральных уравнений..

Разработал:
доцент
кафедры ПМ
Проверил:
Декан ФИТ

С.А. Кантор

А.С. Авдеев