

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Вычислительные алгоритмы»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Разработка программно-информационных систем

Общий объем дисциплины – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет.

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ОПК-1.1: Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач;
- ОПК-1.3: Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов профессиональной деятельности, в обработке их результатов;
- ОПК-2.1: Выбирает информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;
- ОПК-2.2: Использует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Вычислительные алгоритмы» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 6.

1. Введение. Содержание индикаторов достижения компетенций (ИДК): ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2. с учетом ограничений методов, используемых в дисциплине.

Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Математические программные системы (SciLab, MathCad, Maxima)*. Источники и классификация погрешностей. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: приближенные числа, действия с приближенными числами, машинная арифметика*.

Некоторые сведения из математики (линейные нормированные пространства, операторы, их нормы, гильбертовы пространства, ортогональность)

Теоретические основы численных методов: погрешность вычисления функции, уменьшение погрешности вычислений*, устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени).

Основная часть вопросов, помеченных *), выносятся на самостоятельное изучение..

2. Численные методы линейной алгебры. 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..

3. Интерполяция и численное дифференцирование. Задача приближения функций. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона, их погрешность. Интерполяционные формулы для таблиц, составление таблиц. Многомерная интерполяция. Интерполяционный многочлен Эрмита. Интерполяция с помощью кубических сплайнов.

Наилучшее приближение в гильбертовом пространстве. Метод наименьших квадратов.

Сглаживание экспериментальных данных.

Применение интерполяционных формул для численного дифференцирования. Погрешность формул численного дифференцирования. Некорректность задачи численного дифференцирования..

4. Численное интегрирование. 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..

5. Решение нелинейных уравнений и систем. Отделение корней. Методы деления отрезка пополам, хорд, касательных, секущих, парабол для уточнения корней нелинейного уравнения.

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

6. Обыкновенные дифференциальные уравнения. 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. Многошаговые методы*, 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

С.А. Кантор

Проверил:
Декан ФИТ

А.С. Авдеев