

ЧМФ-2023 Основные вопросы зачета.

- 1) Погрешность численного решения (структура). Погрешности округления при вычислениях на ЭВМ с плавающей запятой.
- 2) Постановка задачи интерполяции. Полиномиальная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайн – интерполяция.
Среднеквадратичная аппроксимация. Метод наименьших квадратов (примеры).
- 3) Задача численного интегрирования, квадратурные формулы интерполяционного типа. Степень квадратурной формулы.
Квадратурные формулы Ньютона-Котесса. Формула трапеций и формула Симпсона.
Составные квадратурные формулы.
Апостериорная оценка точности квадратурных формул: метод Рунге, метод Эйткена.
Квадратурные формулы Гаусса-Кристоффеля. Формула средних прямоугольников.
Устойчивость квадратурных формул. Метод Филона интегрирования быстроосциллирующих функций.
- 4) Численные методы решения нелинейных уравнений. Сходимость метода простой итерации. Итерационные методы решения уравнения с одним неизвестным (скалярный случай). Дихотомия. Методы простой итерации (релаксации), Ньютона, секущих, парабол. Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений. Сходимость метода Ньютона.
- 5) Методы решения основных задач линейной алгебры. Обусловленность СЛАУ. Погрешности.
Метод последовательного исключения Гаусса. LU-разложение. Вычисление определителя и обратной матрицы.
Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида.
Итерационные одношаговые методы решения СЛАУ. Достаточные условия сходимости.
Метод простой итерации (Рундсона);
методы Зейделя, верхней релаксации, Якоби – расчетные формулы.
– Алгебраическая проблема собственных значений – устойчивость. Простейшие методы.
Нахождение собственных значений методом интерполяции. 3-х диагональные матрицы. Метод обратной итерации нахождения собственного вектора.
Итерационный метод вращений Якоби нахождения собственных векторов и собственных значений симметричной вещественной матрицы.
- 6) Методы оптимизации. Постановка задачи минимизации функции одного переменного (необходимые и достаточные условия экстремума).
Метод золотого сечения. Метод парабол. Минимум функции многих переменных.
Квадратичная функция, ее свойства. Рельеф поверхностей уровня. Спуск по координатам. Координатный спуск для квадратичной функции.
Градиентные методы, наискорейший спуск. Методы Ньютона, порядок сходимости метода.
А-сопряженные направления, их свойства.
Метод сопряженных градиентов (Флетчера-Ривса).
Задача на минимум функционала. Постановка задачи. Метод пробных функций. Метод Рундса.
- 7) Разностная схема. Невязка разностной схемы. Аппроксимация. Устойчивость двуслойных разностных схем. Достаточные признаки устойчивости линейных разностных схем по входным данным. Сходимость и порядок точности разностной схемы.
Разностная аппроксимация простейших дифференциальных операторов. Невязка разностной аппроксимации.
Разностная схема для 1D и 2D уравнения теплопроводности в ограниченной области: Явная и неявная схемы.
Схема с весами. Шаблон. Аппроксимация. Устойчивость. Сходимость. Методы нахождения сеточного решения. Метод прямых, схема Розенброка ROS1.
Разностная схема для уравнения колебаний на отрезке: Аппроксимация. Устойчивость. Порядок точности схемы.

Метод гармоник исследования устойчивости разностной схемы.

Экономичные разностные схемы для многомерных задач. Эволюционная факторизация.

Продольно-поперечная разностная схема для уравнения

теплопроводности. Эволюционная факторизация на примере уравнения теплопроводности.