

- 1 ДВФ-2024 (Дисциплина Вычислительной Физики) Основные вопросы зачета.
2
- 3 1. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа. Барицентрическая форма
интерполяционного многочлена. Чебышевские сетки. Минимизация остатка
интерполирования. Интерполирование с кратными узлами. Многочлен Эрмита. Сходимость
интерполяционного процесса. Применение интерполирования к вычислению производных.
4 2. Сплайн-интерполирование. Интерполяционный кубический сплайн. Экстремальное
свойство интерполяционного кубического сплайна. Сплайн-сглаживание. Многомерная
алгебраическая интерполяция.
5 3. Среднеквадратичное приближение функций алгебраическими многочленами. Метод
наименьших квадратов. Задача построения ортонормированного базиса. Переопределенная
алгебраическая система. Нормальная система уравнений. Ортогональные преобразования.
QR разложение. Преобразование Хаусхолдера. Вращения Гивенса.
6 4. NLLS (NonLinear Least Square). Решение обратных задач.
7 5. Приближенное вычисление кратных интегралов кубатурные формулы. Кубатурная формула
трапеций на прямоугольной сетке. Кубатурная формула средних на прямоугольной сетке.
Кубатурная формула Симпсона. Кубатурная формула средних на треугольной сетке.
Барицентрические координаты в треугольнике. Кубатурная формула второго порядка
точности на треугольной сетке
8 6. Дуальные системы чисел. Автоматическое дифференцирование. Конечные разности.
9 7. Итерационные методы решения нелинейных уравнений и систем. Метод простых
итераций. Теорема о сходимости. Метод Ньютона для системы уравнений. Метод секущих
Бройдена. Метод Ньютона и его видоизменения.
10 8. Вариационный подход к решению нелинейных систем. Сведение решения системы
нелинейных уравнений к решению вариационной задачи. Метод покоординатного спуска.
Метод градиентного спуска. Проблема выбора начального приближения. Метод продолжения
по параметру.
11 9. Устойчивость решения СЛАУ по правой части и коэффициентная устойчивость. Число
обусловленности матрицы и его свойства.
12 10. Прямые методы решения СЛАУ Теорема об LU-разложении. Методы Гаусса с выбором
главного элемента. Вычисление определителей и обращение матриц с помощью метода
Гаусса. Метод квадратного корня. Диагонально доминирующие матрицы. Ортогональные
преобразования. Методы отражений, вращений и ортогонализации. SVD. Одноранговое
представление матрицы. Псевдообратная матрица.
13 11. Полная проблема собственных значений Общая постановка задачи на собственные
значения. Устойчивость задачи на собственные значения. Прямые методы отражений и
вращений. Частичная проблема собственных значений. Степенной метод вычисления
наибольшего по модулю собственного значения и его модификации. Метод обратных
итераций.
14 12. Минимум функции многих переменных. Квадратичная функция, ее свойства. Спуск по
координатам. Градиентные методы. Наискорейший спуск. Метод сопряженных градиентов.
15 13. PINN – Physic's Informed Neural Network.
16 14. Методы типа Рунге-Кутта ERKs. Методы решения жестких систем. Схемы Розенброка.
Метод прямых на примере параболического уравнения. Построение вычислительных правил
на основе принципа последовательного повышения порядка точности. Главный член
погрешности. Правило Рунге-Ромберга контроля точности сеточного решения (многомерный
случай).

17
18
19
20