

**Программа курса «Вычислительная математика»,
направление подготовки «Фундаментальная математика и
информационные технологии», 2016 год**

- 1) Численные методы и их значение в компьютерных исследованиях. Погрешность численного решения задачи. Вычислительная погрешность и погрешность метода. Прямая задача теории погрешностей.
Пример: определите абсолютную и относительную погрешность приближенного значения функции.
- 2) Постановка задачи интерполяции алгебраическими полиномами. Интерполяционный многочлен в форме Лагранжа и в форме Ньютона. Погрешность интерполирования. Разделенные разности и их свойства. Прямая и обратная задача интерполирования.
Пример: постройте интерполяционный многочлен в форме Лагранжа или Ньютона по заданной таблице значений и определите недостающее значение.
- 3) Численные методы решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней. Понятие о прямых и итерационных методах решения уравнений. Метод половинного деления. Метод Ньютона; геометрическая интерпретация, выбор начального приближения, оценка погрешности. Метод простой итерации, достаточное условие сходимости, оценка погрешности.
Пример: отделите корни и уточните один из них методом Ньютона или методом половинного деления, сделайте вывод о точности найденного корня.
- 4) Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. LU-разложение и его использование для решения системы линейных уравнений. Нормы векторов и матриц. Решение систем линейных уравнений методом простой итерации. Достаточное условие сходимости метода. Метод Зейделя.
Пример: найдите решение системы линейных уравнений с помощью LU-разложения или методом Зейделя.
- 5) Численное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций. Симпсона (вывод, геометрическая интерпретация). Составные

квадратурные формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона (вывод, оценка погрешности). Правило Рунге.

Примеры: определите приближенное значение определенного интеграла по квадратурной формуле средних прямоугольников или трапеций.

- 6) Решение систем нелинейных уравнений. Метод Ньютона. Метод Ньютона для системы из двух нелинейных уравнений. Метод простой итерации. Итерирующие функции, условие сходимости.

Примеры: отделите корни и уточните один из них методом Ньютона или методом простой итерации, оцените погрешность результата.

- 7) Приближение функций. Метод наименьших квадратов. Построение различных функциональных зависимостей.

Примеры: постройте линейную функциональную зависимость по заданной таблице значений методом наименьших квадратов и найдите погрешность решения.

- 8) Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Явные и неявные методы Эйлера.

Примеры: решите задачу Коши методом Эйлера на заданном отрезке.

Основная литература

1. Бахвалов Н.С. Численные методы. М.: Наука, 1975.
2. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. М.: Наука, 1987.
3. Калиткин Н.Н. Численные методы. М.: Наука, 1978.
4. Гулин А.В., Самарский А.А. Численные методы. М.: Наука, 1988.
5. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. М.: Наука, 1966.
6. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. М.: Высшая школа, 2000.
7. Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Высшая школа, 2000.

