**Программа курса "Введение в численные методы"**

1. **Решение систем линейных алгебраических уравнений.**

Прямые методы решения СЛАУ. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Решение СЛАУ с трёхдиагональной матрицей методом прогонки.

Обусловленность СЛАУ. Норма матрицы. Корректность решения СЛАУ. Число обусловленности матрицы и его оценка.

Итерационные методы решения СЛАУ. Построение итерационной последовательности, проблема сходимости, теорема о достаточном условии сходимости. Метод простой итерации, метод Зейделя и метод верхней релаксации.

1. **Приближение функций.**

Проблема приближения функции, заданной таблично, с помощью функции непрерывного аргумента.

Интерполирование полиномами. Существование и единственность решения задачи построения интерполяционного полинома. Запись интерполяционного полинома в форме Лагранжа. Погрешность интерполирования.

Проблема интерполирования больших таблиц. Интерполирование сплайнами. Определение кубического сплайна. Сведение задачи построения кубического сплайна к слау с трёхдиагональной матрицей, существование и единственность решения. Погрешность интерполирования сплайнами.

Обработка экспериментальных данных и метод наименьших квадратов.

1. **Численное интегрирование.**

Формула Ньютона-Лейбница и проблема численного интегрирования. Квадратурные формулы прямоугольников, трапеций и Симпсона. Сходимость и точность. Апостериорная оценка погрешности вычисления интеграла по квадратурным формулам с разным числом точек.

Задача построения оптимальной квадратурной формулы. Постановка задачи Гауссом. Полиномы Лежандра. Узды и веса квадратурных формул Гаусса.

1. **Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Сеточные функции, разностная аппроксимация производных первого и второго порядка.

Численное решение задачи Коши. Методы Эйлера. Сходимость и точность метода. Проблема повышения точности. Методы Рунге-Кутта и Адамса.

Численное решение краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

Разностная аппроксимация задачи на собственные значения.

**Литература**

1. Костомаров Д.П., Фаворский А.П. Вводные лекции по численным методам .—М.: Логос, 2004, 184 с.
2. Самарский А.А. Введение в численные методы. —М.: Наука, 1987, 288 с.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. —М.: Наука, 1978, 432 с.