

ПРОГРАММА КУРСА "ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ"

/3 курс, 2 поток/

Тема 1. Численные методы алгебры.

Метод квадратного корня. Примеры одношаговых итерационных решения систем линейных алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условие сходимости одношаговых стационарных итерационных методов. Оценка скорости сходимости одношаговых стационарных итерационных методов. Попеременно-треугольный итерационный метод. Чебышевский набор итерационных параметров. Одношаговые итерационные методы вариационного типа (метод скорейшего спуска, метод минимальных невязок, метод минимальных поправок, метод минимальных погрешностей). Итерационные методы сопряженных направлений.

Степенной метод решения частичной проблемы собственных значений. Алгоритм решения полной проблемы собственных значений. Метод обратных итераций.

Тема 2. Решение нелинейных уравнений.

Решение нелинейных уравнений и систем уравнений. Методы разделения корней. Методы простой итерации, Ньютона, секущих. Сходимость методов простой итерации и Ньютона. Метод Эйткена ускорения сходимости.

Тема 3. Интерполирование и приближение функций.

Интерполирование алгебраическими многочленами. Интерполирование с кратными узлами. Интерполирование сплайнами. Сходимость процесса интерполирования кубическими сплайнами. Наилучшее приближение в гильбертовом пространстве.

Тема 4. Численное интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений.

Численное решение задачи Коши. Методы Рунге-Кутты. Теорема о сходимости методов Рунге-Кутты. Однопараметрическое семейство методов Рунге-Кутты второго порядка аппроксимации. Многошаговые методы. Методы Адамса и Гира.

Численное решение краевой задачи для линейного дифференциального уравнения второго порядка. Интегро-интерполяционный метод построения разностных схем.

Тема 5. Разностные методы решения задач математической физики.

Явная разностная схема для уравнения теплопроводности (погрешность аппроксимации, сходимость, устойчивость). Неявная разностная схема для уравнения теплопроводности. Разностная схема с весами для уравнения теплопроводности. Разностные схемы для уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами и нелинейного уравнения. Разностная схема для уравнения колебаний. Разностная аппроксимация задачи Дирихле для уравнения Пуассона.