

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

ПРОГРАММА ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Лектор: доцент Приклонский В.И.

I	Введение <i>Лекция №1</i>	<ul style="list-style-type: none">• Этапы решения задачи на ЭВМ. Численные методы.• Погрешность решения.• Погрешности округления при вычислениях на ЭВМ с плавающей запятой.
II	Интерполяция и приближение функций <i>Лекция № 2</i> <i>Лекция № 3</i> <i>Лекция № 4</i>	<ul style="list-style-type: none">• Постановка задачи. Полиномиальная интерполяция.• Интерполяционный многочлен Лагранжа.• Интерполяционный многочлен Ньютона.• Сплайн-интерполяция.• Среднеквадратичная аппроксимация.• Системы ортогональных полиномов.• Метод наименьших квадратов.
III	Численное интегрирование <i>Лекция №4</i> <i>Лекция №5</i>	<ul style="list-style-type: none">• Постановка задачи. 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.
IV	Численные методы решения нелинейных уравнений <i>Лекция №6</i> <i>Лекция №7</i>	<ul style="list-style-type: none">• Сходимость метода простой итерации.• Итерационные методы решения уравнения с одним неизвестным (скалярный случай).• Дихотомия. Методы простой итерации Ньютона, секущих, парабол.• Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.• Сходимость метода Ньютона.
V	Методы решения основных задач линейной алгебры <i>Лекция №7</i> <i>Лекция №8</i> <i>Лекция №9</i> <i>Лекция №10</i>	<ul style="list-style-type: none">• Обусловленность СЛАУ. Погрешности. Метод исключения Гаусса.• LU-разложение.• Вычисление определителя и обратной матрицы.• Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида.• Матричная прогонка.• Итерационные одношаговые методы решения СЛАУ. Достаточные условия сходимости.• Метод простой итерации; методы Зейделя, верхней релаксации, Якоби.• Алгебраическая проблема собственных значений. Простейшие методы.

		<ul style="list-style-type: none"> • 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
VI	Методы оптимизации <i>Лекция №11</i> <i>Лекция №12</i> <i>Лекция №13</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Постановка задачи. Минимум функции одного переменного. • Метод золотого сечения. Метод парабол. • Минимум функции многих переменных. Квадратичная функция, ее свойства. • Рельеф поверхности уровня. • Спуск по координатам. • Градиентные методы. Наискорейший спуск. • Методы второго порядка. Сопряженные направления, их свойства. • Метод сопряженных градиентов. • Задача на минимум функционала. Постановка задачи. Метод пробных функций. • Метод Рунге.
VII	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений <i>Лекция №*</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Одношаговые методы. • Метод Рунге-Кутты.
VIII	Элементы теории разностных схем <i>Лекция №14</i> <i>Лекция №15</i> <i>Лекция №16</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Постановка задачи. Невязка разностной схемы. Аппроксимация. Устойчивость двухслойных разностных схем. • Достаточные признаки устойчивости линейных разностных схем по входным данным. • Сходимость и порядок точности разностной схемы. • Методы построения разностных схем. Консервативные схемы. Интегро-интерполяционный метод (метод баланса) построения разностных схем. • Разностная схема для одномерного уравнения теплопроводности в ограниченной области. Явная и неявная схемы. Схема с весами. Шаблон. Аппроксимация. Устойчивость в чебышевской норме. Сходимость. Методы нахождения сеточного решения. • Разностная схема для уравнения колебаний на отрезке. Устойчивость. Метод гармоник исследования устойчивости разностной схемы. • Экономичные разностные схемы для многомерных задач математической физики. • Продольно-поперечная разностная схема для уравнения теплопроводности.