

Этапы решения задачи на ЭВМ. Погрешность решения.
Числа с плавающей точкой, накопление ошибок округления при арифметических операциях. Машинное эpsilon.
Интерполяция и приближение функций. Полиномиальная интерполяция.
Интерполяционный многочлен Лагранжа.
Интерполяционный многочлен Ньютона. Сплайн-интерполяция.
Среднеквадратичная аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
Численное интегрирование и дифференцирование.
Дифференцирование интерполяционного многочлена и интерполяционных сплайнов.
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.
Метод Филона интегрирования быстроосциллирующих функций.
Численные методы решения нелинейных уравнений. 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.
Методы решения основных задач линейной алгебры.
Обусловленность СЛАУ. Погрешности.
Метод исключения Гаусса. LU-разложение.
Вычисление определителя и обратной матрицы.
Метод прогонки решения СЛАУ ленточного вида.
Итерационные одношаговые методы решения СЛАУ.
Достаточные условия сходимости.
Метод простой итерации; методы Зейделя, верхней релаксации, Якоби. \

Алгебраическая проблема собственных значений.
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.
Методы оптимизации. 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.
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши.
Схема Эйлера. Методы Рунге-Кутты.
Элементы теории разностных схем. 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.
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.
Метод конечных элементов. МКЭ в одномерном случае на примере задачи теории упругости.
Вариационная постановка. Методы Рунге и Галеркина. Вариационно-сеточные методы.
Примеры базисных функций.