

Содержание дисциплины

№	Содержание раздела
Раздел 1	Основные понятия Введение в предмет. Понятие «вычислительный эксперимент». Метрические и линейные нормированные пространства. Понятия абсолютной и относительной погрешности решения задачи в линейном метрическом пространстве. Примеры. Источники и классификация погрешностей. Погрешности арифметических операций. Прямые и итерационные методы решения математических задач: определения, особенности реализации.
Раздел 2	Численные методы решения задач линейной алгебры <i>Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):</i> Постановка задачи. Нормы векторов и матриц. Связь между погрешностью решения СЛАУ и невязкой. Прямые методы решения СЛАУ (LU, QR). Применение декомпозиции для вычисления обратной матрицы и определителя. Метод прогонки решения СЛАУ Принцип сжатых отображений и его применение к исследованию итерационных численных методов. Итерационные методы решения СЛАУ. Методы Якоби и Зейделя. Геометрическая иллюстрация процессов получения решения. <i>Алгебраическая проблема собственных значений:</i> Постановка задачи. Определение понятия «подобные матрицы», зависимость их собственных значений и векторов, применение этого свойства в методах решения полной и частичной проблемы собственных значений. Примеры прямого (метод Данилевского) и итерационного (метод на основе QR декомпозиции матрицы) методов решения.
Раздел 3	Методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений Постановка задачи. Интервал неопределенности корня. Этапы решения. Методы бисекций, простых итераций, геометрическая иллюстрация процессов получения решения. Метод Ньютона и его модификации для решения нелинейного уравнения, геометрическая иллюстрация процессов получения решения. Методы Ньютона (и его модификации) для решения систем нелинейных уравнений.
Раздел 4	Приближение функций Постановка задачи приближения функций. Понятие обобщенный многочлен по системе линейно-независимых функций. Постановка задачи наилучшего приближения. <i>Задача интерполяции:</i> Постановка задачи, существование и единственность обобщенного интерполяционного многочлена по чебышевской системе функций. Единственность решения задачи алгебраической интерполяции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Погрешность алгебраической интерполяции и способы ее уменьшения. Многочлены Чебышева, их свойства. Интерполяция с кратными узлами. Интерполяционный многочлен Эрмита. Определение и построение параболического и кубического сплайнов. Погрешность интерполяции сплайном. <i>Наилучшее среднеквадратичное приближение:</i> Существование и единственность обобщенного многочлена наилучшего среднеквадратичного приближения. Метод наименьших квадратов (МНК) и его применения для построения многочленов наилучшего приближения и эмпирических формул.
Раздел 5	Численное дифференцирование и интегрирование Методы численного дифференцирования. Оценка погрешности. Задача численного интегрирования. Определение квадратурной формулы. Обусловленность задачи численного интегрирования и квадратурной суммы.

	Интерполяционные квадратурные формулы. Оценка погрешности. Квадратурные формулы Гаусса. Правило Рунге апостериорной оценки погрешности.
Раздел 6	<i>Методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем ОДУ</i> Постановка задачи. Метод рядов Тейлора. Методы Эйлера решения задачи Коши для ОДУ 1 порядка. Оценка погрешности методов. Методы Рунге-Кутты. Методы Адамса для решения задачи Коши для ОДУ 1 порядка. Примеры получения расчетных формул явного и неявного методов Адамса 2-го порядка. Методы решения систем ОДУ. Краевая задача для ОДУ 2-го порядка. СЛАУ для численного решения этой задачи.