

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Проектирование программного обеспечения для решения инженерных задач»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Технологии разработки программного обеспечения

**Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)**

**В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:**

- ПК-15.1: Подготавливает статьи с описанием информационных и математических процессов для размещения в средствах массовой информации;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Проектирование программного обеспечения для решения инженерных задач» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 6.**

**Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Этапы разработки программного обеспечения.** Этапы разработки программных компонентов для проведения исследовательских работ. Основные источники погрешностей. Абсолютная погрешность. Относительная погрешность. Абсолютная погрешность приближения векторов. Абсолютная погрешность приближения функции. Оценка влияния погрешностей аргумента на значение функции. Погрешность вычислений. Оценка погрешности арифметических операций (сложения, вычитания, умножения, деления).

**2. Методы решения задач линейной систем уравнений.** Классификация методов решения задач. Постановка задачи решения систем линейных уравнений. Прямые методы решения задач линейной систем уравнений. Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Модифицированный метод Гаусса с выбором главного элемента по строке или по столбцу. Метод Холесского. Метод трехточечной прогонки..

**3. Итерационные методы решения задач линейной алгебры.** Решение систем линейных уравнений методом простой итерации. Сходимость метода простых итераций решения систем линейных уравнений. Метод Зейделя. Разбор задач. Задачи на собственные значения. Основные положения. Постановка задачи на собственные значения и собственные векторы матриц. Нахождение наибольшего по модулю собственного значения. Нахождение второго собственного значения. Метод дефляции. Задачи на собственные значения для симметричных матриц. Метод вращения..

**4. Решение нелинейных уравнений. Корректность и устойчивость приближенных вычислений.** Погрешность при решении уравнений. Погрешность вычисления функций. Понятие об устойчивости вычислительных методов. Постановка задачи численного решения нелинейных уравнений. Этапы решения нелинейных уравнений. Методы отделения корней в уравнениях. Метод половинного деления. Метод хорд Метод простой итерации. Ускорение сходимости итерационного метода. Метод Ньютона. Сходимость метода. Геометрическая интерполяция методов решения нелинейных уравнений..

**5. Решение систем нелинейных уравнений.** Метод Ньютона для нелинейных систем уравнений. Теоремы сходимости метода Ньютона. Метод Зейделя. Сходимость метода..

**6. Элементы общей теории приближенных методов.** Классификация методов приближенных. Сходимость. Постановка задачи. Полином Лагранжа. Оценка погрешности полиномиальной интерполяции. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполирование полиномом Ньютона. Конечные разности. Разделенные разности. Интерполяционный многочлен Ньютона. Погрешность интерполирования..

**7. Специальные методы интерполяции.** Интерполяция методом наименьших квадратов. Использование степенных функций. Использование ортогональных полиномов. Постановка задачи интерполяции сплайнами. Интерполяция кубическими сплайнами..

**8. Численное интегрирование.** Простейшие квадратурные формулы. Формула прямоугольника.

Формула трапеции Формула Симпсона. Общие интерполяционные квадратурные формулы. Формулы Ньютона-Котеса..

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Проверка корректности и эффективности решения дифференциальных уравнений простейшими приближенными методами решения.** Простейшие приближенные методы решения обыкновенных уравнений. Интегрирование с помощью степенных рядов. Метод последовательных приближений. Численное интегрирование дифференциальных уравнений методом последовательных приближений..

**2. Численные методы решения задачи Коши с использованием программных средств..** Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Метод Адамса. Метод Милна..

**3. Модели компонент информационных систем для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений..** Общая постановка. Сведение двухточечной краевой задачи к задаче Коши. Анализ исходных данных в задаче на собственные значения..

**4. Численные методы для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием программных средств..** Метод конечных разностей. Метод прогонки. Условия сходимости метода прогонки..

**5. Численные методы для решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений с использованием программных средств..** Метод конечных разностей. Метод прогонки. Условия сходимости метода прогонки..

**6. Проверка корректности и эффективности решения задач методом стрельбы, методом коллокаций..** Метод стрельбы для решения граничных задач системы дифференциальных уравнений. Метод стрельбы для краевой задачи нелинейных дифференциальных уравнений. Метод коллокации..

**7. Проверка корректности и эффективности решения уравнений в частных производных приближенными методами..** Классификация дифференциальных уравнений в частных производных. Предметная область применения. Краевая задача для дифференциальных уравнений в частных производных и корректность задачи..

**8. Программные средства, применяемые для решения задачи Дирихле методом Монте-Карло..** Общее понятие. Применение метода Монте-Карло для задачи Дирихле..

Разработал:

кафедры ПМ

Е.А. Дудник

Проверил:

Декан ТФ

А.В. Сорокин