

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Вычислительная математика»

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

**Направленность (профиль):** Программно-техническое обеспечение автоматизированных систем  
**Общий объем дисциплины – 5 з.е. (180 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен.**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
- ПК-3: способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Вычислительная математика» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 7.**

**1. Введение.** Методика использования программных средств для решения практических задач, основанная на вычислительном эксперименте. Применение систем компьютерной математики для решения задач вычислительной математики (MatLab, MathCad, Maxima)\*. Источники и классификация погрешностей. Особенности математических вычислений, реализуемых на ЭВМ: приближенные числа, действия с приближенными числами, машинная арифметика\*.

Теоретические основы численных методов: погрешность вычисления функции, уменьшение погрешности вычислений\*, устойчивость и обусловленность алгоритма, его вычислительная сложность (по памяти, по времени).

Обоснованность выбора численного метода и его программной реализации: корректность, эффективность.

Основная часть вопросов, помеченных \*), выносится на самостоятельное изучение..

**2. Методики создания и использования программных средств для решения задач линейной алгебры.** Прямые методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя. Обращение матриц. Метод прогонки, его устойчивость. Метод квадратного корня. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений и оценка погрешности.

Итерационные методы решения систем алгебраических уравнений. Итерационные методы Якоби и Зейделя. Каноническая форма одношаговых итерационных методов, теорема о сходимости итерационного метода, выбор оптимального итерационного параметра\*.

Нахождение собственных чисел матриц

Полная проблема собственных чисел, ее решение итерационным методом вращений для симметричных матриц. Решение частичной проблемы собственных чисел методом итераций..

**3. Методики создания и использования программных средств для решения задач интерполяции и аппроксимации функций, численного дифференцирования..** Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона, их погрешность. Интерполяционные формулы для таблиц, составление таблиц. Многомерная интерполяция. Интерполяционный многочлен Эрмита. Интерполяция с помощью кубических сплайнов.

Наилучшее приближение в гильбертовом пространстве. Метод наименьших квадратов. Сглаживание экспериментальных данных.

Дискретное преобразование Фурье\*. Алгоритм быстрого преобразования Фурье\*.

Применение интерполяционных формул для численного дифференцирования. Погрешность

формул численного дифференцирования. Некорректность задачи численного дифференцирования..

**4. Методики создания и использования программных средств для решения задач численного интегрирования.** Получение простейших формул интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симпсона), оценка их погрешности. Апостериорная оценка погрешности методом Рунге, автоматический выбор шага интегрирования.

Квадратурные формулы интерполяционного типа. Квадратурные формулы Гаусса.

Особые случаи интегрирования\* (быстроосциллирующие функции, несобственные интегралы).

Вычисление кратных интегралов. Метод Монте-Карло..

**5. Методики создания и использования программных средств для решения нелинейных уравнений и систем.** Отделение корней. Методы деления отрезка пополам, хорд, касательных, секущих, парабол для уточнения корней нелинейного уравнения.

Методы итераций, Ньютона, Якоби, Зейделя для нелинейных систем.

**6. Методики создания и использования программных средств для решения задачи Коши и краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.** Классификация методов решения дифференциальных уравнений. Метод степенных рядов\*.

Простейшие формулы и общая формулировка методов Рунге-Кутты. Оценка погрешности одношаговых методов. Контроль погрешности на шаге: метод Рунге; вложенные методы\*. Автоматический выбор шага. Понятие об устойчивости и жестких системах. Многошаговые методы\*, методы Адамса.

Метод стрельбы. Решение краевой задачи для линейного уравнения второго порядка разностным методом. Понятие о методе Галеркина и методе конечных элементов.

Решение интегральных уравнений..

Разработал:

доцент  
кафедры ПМ

Проверил:  
Декан ФИТ

С.А. Кантор

А.С. Авдеев