

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Численные методы в машиностроении»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Машины и технология литейного производства

Общий объем дисциплины – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ПК-2: умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Численные методы в машиностроении» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 5.

1. Введение. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. 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 сложность алгоритма (по памяти, по времени).

Математические пакеты, их использование для проведения математических вычислений..

2. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Прямые методы решения систем алгебраических уравнений. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Вычисление определителя. Обращение матриц. Метод прогонки, его устойчивость. 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..

3. Приближение функций. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона, их погрешность. Обратная интерполяция. Многомерная интерполяция. Понятие об интерполяции с помощью кубических сплайнов.

Метод наименьших квадратов. Сглаживание экспериментальных данных..

4. Численное дифференцирование и интегрирование. Применение интерполяционных формул для численного дифференцирования. Погрешность формул численного дифференцирования. Некорректность задачи численного дифференцирования.

Получение простейших формул интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симпсона), оценка их погрешности. Апостериорная оценка погрешности методом Рунге, автоматический выбор шага интегрирования.

Вычисление кратных интегралов. Понятие о методе Монте-Карло..

5. Решение нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений и систем. Отделение корней. Методы деления отрезка пополам, хорд, касательных, секущих, парабол для уточнения корней нелинейного уравнения.

Методы Ньютона, Якоби, Зейделя для нелинейных систем..

6. Решение задачи Коши и краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Простейшие формулы и общая формулировка методов Рунге-Кутты. Контроль погрешности на шаге методом Рунге, автоматический выбор шага.

Метод стрельбы..

Разработал:
доцент
кафедры ПМ
Проверил:
Декан ФИТ

С.А. Кантор

А.С. Авдеев