

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 Численные методы в научных исследованиях

По направлению подготовки: 27.06.01 «Управление в технических системах»

По направленности: «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кафедра-разработчик ОПОП: ИСУИР

Кафедра-разработчик рабочей программы: ИСУИР

1. Цель освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Численные методы в научных исследованиях» являются:

- а) формирование знаний о численных методах решения математических и прикладных инженерных задач, ознакомление с основами алгоритмизации,
- б) получение необходимого объема теоретических сведений и практических навыков для того, чтобы ориентироваться в имеющемся программном обеспечении, уметь выбрать нужную программу, правильно интерпретировать выданные ею результаты, верно, реагировать на нестандартные ситуации,
- в) обучение способам применения численных методов и комплексов программ для получения математических моделей объектов и систем,
- г) необходимость овладеть предоставляемым компьютером инструментарием решения прикладных задач в своей предметной области.

2. Содержание дисциплины «Численные методы в научных исследованиях»:

Основные цели изучения данной дисциплины, практическое применение численных методов. Устойчивость, корректность, сходимость. Понятие погрешности, виды погрешности, источники и способы уменьшения погрешности. Отделение корней. Методы решения уравнений. Методы половинного деления, простой итерации, касательных, хорд. Условия сходимости методов. Основные понятия. Условия существования единственного решения. Прямые методы. Метод Гаусса. Метод Гаусса с выбором главного элемента. Оценка точности решения. Методы итераций. Условия сходимости. Метод прогонки. Метод Гаусса-Зейделя, метод Ньютона-Рафсона. Понятие о приближении функций, интерполяция, многочлен Лагранжа, многочлены Чебышева. Глобальная интерполяция. Погрешность интерполяции. Локальная интерполяция. Линейная, квадратичная интерполяция. Сплайн-интерполяция. Подбор эмпирических формул. Регрессия. Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная, трансцендентная регрессии. Аппроксимация производных, погрешность аппроксимации, интерполяционные формулы для производных. Улучшение аппроксимации. Методы прямоугольников и трапеций, метод Симпсона, вычисление интегралов с заданной точностью. Использование сплайнов. Основные понятия. Разностная аппроксимация, задача Коши, одношаговые методы. Устойчивость, корректность, сходимость. Методы Эйлера, Рунге-Кутты. Приведение уравнений высших порядков к системе дифференциальных уравнений первого порядка. Решение систем дифференциальных уравнений первого порядка. Многошаговые методы (явные и неявные). Методы прогноза и коррекции (предиктор-корректор). Повышение точности. Рекомендации по выбору шага. Краевые задачи. Решение линейного дифференциального уравнения второго порядка. Сходимость решения. Методы решения нелинейных дифференциальных уравнений. Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Построение разностных схем. Уравнения второго порядка. Решение нестационарного одномерного уравнения теплопроводности с помощью явной схемы. Понятия о решениях с помощью неявной схемы. Устойчивость и сходимость

3. В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) численные методы решения типовых математических задач;
- б) численные методы решения прикладных инженерных задач;
- в) основы алгоритмизации.

2) Уметь:

- а) выбрать нужную программу;
 - б) разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов;
 - в) правильно интерпретировать выданные программой результаты, верно реагировать на нестандартные ситуации.
- 3) Владеть:
- а) современными методиками решения математических задач;
 - б) современными инструментальными средствами компьютерной математики;
 - в) необходимым объемом теоретических сведений и практических навыков для того, чтобы ориентироваться в имеющемся программном обеспечении.

Зав.кафедрой ИСУИР



А.П. Кирпичников