

Х.Эшматов, А.Ф.Верлань,
С.А.Лукьяненко

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ
В МОДЕЛИРОВАНИИ**

Рекомендовано к печати приказом Министерства Высшего и Среднего специального образования Республики Узбекистан от 24.10.09 г. за №373

В данном учебном пособии изложены основные разделы курса численных методов: аппроксимация функций, решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений, численное интегрирование и дифференцирование, решение задачи Коши и краевой задачи для дифференциальных уравнений. Приведены примеры и задания для самостоятельной работы студентов.

Учебное пособие предназначено для студентов технических направлений и специальностей бакалавриата и магистратуры, а также может быть использовано аспирантами.

Ответственный редактор: академик АН РУз **В.К.Кабулов**

Рецензенты: академик АН РУз **Ф.Б.Абуталиев**
д.т.н., проф. **Б.Б.Нестеренко**

Эшматов Х., Верлань А.Ф., Лукьяненко С.А. «Численные методы в моделировании» (Учебное пособие). – Т.: Узбекистан, 2010, 280 стр.

ВВЕДЕНИЕ

Компьютерные системы (КС) в настоящее время используются в разнообразных сферах человеческой деятельности: обслуживание финансовых расчетов, учет материальных ресурсов, перевод с одного языка на другой, резервирование авиационных билетов и другое. Но исторически первым и важнейшим является использование КС в научно-технических расчетах при создании новых объектов и исследовании природных явлений. Прогресс во многих отраслях науки и техники сейчас невозможен без широкого использования КС при разработке новых технологий и проектировании все более совершенных технических средств. Комплексное применение КС на всех этапах проектирования осуществляется с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР), которые позволяют существенно сократить время разработок и повысить качество новой техники. САПР используются сейчас при разработке новых электронных устройств, самолетов, автомобилей, архитектурных сооружений и т.д.

Один из важнейших этапов при создании новых технических изделий и познании окружающего мира - математическое моделирование, которое позволяет проводить изучение разнообразных свойств объекта. Анализ математической модели, которой в большинстве случаев является система дифференциальных уравнений, выполняется на основе методов вычислительной математики. Математическое моделирование позволяет в ряде случаев получить результат там, где такой эксперимент невозможен: моделирование землетрясений, разрушения сооружений и т.п. При использовании САПР этот этап автоматизирован, но во многих случаях, например, при исследовании процессов в астрономии, экологии, гидрометеорологии, биологии и других областях, он требует интуиции и опыта исследователя.

Процесс решения задачи на ЭВМ состоит из следующих этапов:

1. Постановка задачи.
2. Построение математической модели, то есть математическая формулировка задачи.
3. Разработка численного метода или выбор его среди