

О ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ MATHEMATICA

Токарева Н.А., Иванцова О.В., Рысева О.А.

ГБОУ ВО Московской области «Государственный университет «Дубна», 141982 г. Дубна
Московской обл., ул. Университетская, 19

В настоящее время возрастает роль использования специализированных математических программных систем в процессе преподавания математических дисциплин студентам направлений ИТ. В докладе обсуждаются аспекты преподавания дисциплины «Численные методы» для студентов направлений «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии», «Прикладная информатика» с применением системы Mathematica в Государственном университете «Дубна». Авторы представляют структуру и содержание практикума по дисциплине. Каждый раздел содержит теоретические справки по темам и демонстрационные примеры, иллюстрирующие материалы лекций.

В практикум включены следующие разделы: «Введение. Основные понятия»; «Численные методы линейной алгебры»; «Решение нелинейных уравнений и систем»; «Приближение функций»; «Численное дифференцирование и интегрирование» и «Решение дифференциальных уравнений». В разделе «Введение» демонстрируются примеры накопления вычислительной погрешности и плохо обусловленных задач. В следующем разделе с помощью матричных операций Mathematica пошагово показаны алгоритмы прямых методов решения СЛАУ с помощью LU и QR декомпозиций матрицы системы. Обсуждаются метод Данилевского и итерационный метод решения алгебраической проблемы собственных значений. Этапы локализации корней нелинейного уравнения, выявление условий сходимости итерационного метода и организация сходящегося процесса итераций продемонстрированы на примерах решения нелинейных уравнений. В разделе приближения функций показаны различные способы приближения, а также используются возможности символьных вычислений для вывода уравнений, возникающих при построении полиномиальных интерполяционных сплайнов. Для решения дифференциальных уравнений используются методы Эйлера, Рунге-Кутты и Адамса. Идеи получения расчетных формул метода Адамса различного порядка реализованы с помощью символьных вычислений. В каждый раздел включены задачи для самостоятельного решения.

Использование возможностей символьных вычислений в Mathematica для получения расчетных формул методов позволяет не перегружать лекции рутинными вычислениями, а уделить больше внимания сравнительному анализу методов и обоснованию выбора конкретного метода при решении предметной задачи.