

УДК 519.6

В. В. Орлов

г. Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

СИСТЕМА MATHCAD: ПОДГОТОВКА МАТЕМАТИКОВ – ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ЧИСЛЕННЫХ И СИМВОЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Учебный план специальности 6–05–0533–06 Математика включает в себя как традиционные математические дисциплины – «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения» и др., так и дисциплины, ориентированные на подготовку специалистов по информатике и программированию – «Методы программирования», «Технологии программирования», «Методика преподавания информатики», «Веб–программирование», «Учебная вычислительная (ознакомительная) практика». В качестве основного связующего звена дисциплин высшей математики и современных информационно-коммуникационных технологий в учебный план специальности включена дисциплина «Компьютерная математика» (2 и 3 семестры).

Целью дисциплины «Компьютерная математика» является овладение студентами практических умений и навыков решения прикладных математических задач с использованием современных компьютерных систем численных и символьных математических вычислений.

Главной целью разработчиков первых вычислительных машин было создание электронных устройств, позволяющих выполнять элементарные математические операции со скоростью, не сопоставимой со скоростью выполнения данных операций человеком. Однако для решения стандартных задач высшей математики, таких как решение уравнений и систем уравнений, численное интегрирование и др., требовалась разработка соответствующего программного обеспечения с привлечением значительного числа профессиональных программистов. Появление систем численной и символьной математики, таких как Mathematica, Maple, Mathcad, Matlab существенно изменило ситуацию.

Задачами дисциплины «Компьютерная математика» являются выработка у студентов умений и навыков использования систем компьютерной математики для решения задач прикладной математики; овладение приемами работы в системах Mathematica, Maple, Mathcad и их использование для решения практических задач высшей математики; использование методов поиска решения задач с использованием систем численной и символьной математики Mathematica, Maple, Mathcad.

В результате изучения дисциплины «Компьютерная математика» студент должен знать алгоритмы работы с файлами и документами в системах Mathematica, Maple, Mathcad; типовые данные систем; встроенные операторы и функции; типовые средства программирования; операции и функции математического анализа; операции символьной математики; типовые средства построения графиков; решение уравнений различного вида; математические пакеты; пакеты линейной алгебры и функциональных систем; пакеты специального назначения.

Компьютерная система Mathcad использует привычный способ математической записи уравнений, операций и графиков и проводит все вычисления в автоматическом режиме. При изучении данного раздела программы дисциплины «Компьютерная математика» студенты приобретают знания в области применения компьютерных систем символьных и численных вычислений, практики визуализации результатов на примерах как задач элементарной математики, так и задач линейной алгебры, дифференциальных уравнений, численного анализа и др.

Основной упор делается не только на использование стандартных возможностей пакета Mathcad, но и на программной реализации алгоритмов решения задач прикладной математики с использованием встроенного языка программирования. При

выполнении лабораторных работ студенты программно реализуют алгоритмы решения математических задач, таких как – решение уравнений и систем (в том числе нелинейных), решение дифференциальных уравнений, численное интегрирование, интерполирование и др. Проверка полученных результатов проводится с использованием инструментальных средств системы Mathcad.

В соответствии с учебной программой дисциплины «Компьютерная математика» в третьем семестре студенты выполняют восемь лабораторных работ, в том числе четыре из них связаны с программной реализацией алгоритмов численных методов решения задач прикладной математики: решение геометрических задач, альтернативная обработка данных, приближенное вычисление функций, решение уравнений и систем уравнений, численное интегрирование и др.

Расписание занятий в семестре составлено таким образом, что по каждой теме учебной программы дисциплины лекционное занятие проводится за две недели до проведения соответствующего лабораторного занятия.

Для повышения эффективности учебного процесса по дисциплине применяются элементы Белл-Ланкастерской системы обучения. Преподаватель за две недели до проведения лекционного занятия назначает двух студентов – «мониторов» (от английского слова monitor – «наставник», «наблюдатель»). В течение этих двух недель «мониторы» под руководством преподавателя углубленно изучают теоретические вопросы и подготавливают презентацию по рассматриваемой теме. При проведении лекционного занятия преподаватель и студенты – «мониторы» представляют свои презентации.

В следующие две недели студенты – «мониторы» под руководством преподавателя уточняют предложенные индивидуальные задания к лабораторным работам и разрабатывают детальные методические рекомендации по выполнению заданий лабораторной работы в виде презентации. Во время проведения лабораторного занятия «мониторы» выполняют роль консультантов.

Практика организации учебного процесса по дисциплине «Компьютерная математика» с применением элементов Белл-Ланкастерской системы обучения свидетельствует об эффективности данного подхода для подготовки не только специалистов в области систем компьютерных математических вычислений, но и математиков преподавателей.

Следует отметить, что подобный подход требует от преподавателя значительных временных затрат, поскольку преподаватель на протяжении нескольких недель организует самостоятельную управляемую работу с двумя разными студентами – «мониторами» по каждой из восьми лабораторных работ. Однако в результате большая часть группы проходит практику подготовки методического сопровождения и проведения занятий в условиях реального учебного процесса.