

Е.В. Кремень, Г.А. Расолько

**О РАЗРАБОТКЕ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ
«ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ. ПРАКТИКУМ В MATHCAD»**

**ABOUT THE DEVELOPMENT OF THE TUTORIAL
«NUMERICAL METHODS. TRAINING WORKSHOP IN MATHCAD»**

В докладе рассматриваются вопросы использования системы компьютерной математики Mathcad для организации более эффективного процесса обучения курса «Численные методы».

Ключевые слова: Численные методы, вычислительная математика, Mathcad, системы компьютерной математики.

The report discusses the use of the computer mathematics system Mathcad to organize a more effective learning process in the course «Numerical Methods».

Keywords: Numerical methods, computational mathematics, Mathcad, Mathematics and Computers.

БГУ, Минск, Беларусь.

На сегодняшний день активно происходит информатизация и компьютеризация всего нашего общества и жизни в целом. Свободное владение компьютерными технологиями востребовано на рынке труда, поэтому значительная часть молодежи осознанно делает акцент при обучении на программирование. Эту тенденцию следует учитывать при построении обучения предметам, не связанным с программированием.

Численные методы традиционно преподаются на старших курсах. К этому времени студенты уже успевают прослушать дисциплины, относящиеся к информационным технологиям, и, как правило, уже программируют на одном или нескольких языках. Первое знакомство с методами вычислений происходит у студентов, чаще всего, на занятиях по программированию, где некоторые приемы демонстрируют именно на примерах алгоритмов вычислительной математики.

При обучении численным методам необходимо учитывать, что уровень развития вычислительной техники уже позволяет строить достаточно сложные математические модели современных задач науки и техники и проводить глубокий и всесторонний анализ этих моделей на персональных компьютерах и ноутбуках.

Учебное пособие «Численные методы. Практикум в Mathcad» [1] подготовлено в соответствии с программой курса «Численные методы» и обобщает опыт проведения лабораторных занятий на механико-математическом факультете Белорусского государственного университета [2–6]. Главная отличительная черта данного пособия – это широкое использование информационных средств при изучении курса «Численных методов», нацеленность контролирующих заданий на проведение небольшого научного эксперимента.

Использование компьютерных математических пакетов и систем для решения задач математического моделирования и обработки результатов существенно увеличивает профессиональную компетентность студентов, позволяет им приобрести ясное представление об основных методах точных и приближенных вычислений и границах их применимости. Очень важно научить не только верно и обоснованно выбирать подходящий для решения конкретной задачи метод, но и разумно делать выбор между использованием готовых программ и пакетов, гарантированно дающих достоверный результат, и созданием своей реализации алгоритма. Не достаточно просто получить результаты, не менее важно научить информативно представлять и правильно интерпретировать их.

Учебное пособие разбито на шесть независимых блоков, каждый из которых посвящен отдельному разделу курса «Численных методов»: «Элементы теории погрешностей», «Приближение функций», «Численное интегрирование», «Численное решение нелинейных уравнений и систем уравнений», «Численные методы линейной алгебры», «Численные методы ОДУ».

Каждый блок содержит как теоретическую, так и практическую часть. Практическая составляющая включает в себя контролирующие задания и примеры реализации базовых алгоритмов в системе компьютерной математики Mathcad, приведены методические рекомендации для выполнения расчетных заданий.

При выборе системы компьютерной математики, на которой демонстрируется работа алгоритмов, учитывалось множество факторов. Mathcad – распространенная современная математическая система, используемая во многих научных, инженерных, математических вычислениях, которая фактически считается промышленным стандартом проведения, распространения и хранения расчетов. Она достаточно проста и наглядна. Все математические выражения представляются в Mathcad в виде, очень близком к стандартному математическому языку, что упрощает постановку и решение задач. Тот факт, что Mathcad отображает вычисления в естественной математической нотации, понятной даже людям, далеким от компьютеров позволяет не отпугнуть от проведения небольшого исследования даже тех обучаемых, которые не заинтересованы в программировании. Mathcad имеет не только численный, но и символьный процессор, что позволяет решать задачи как численно, так и аналитически. И, кроме того, Mathcad не просто обладает широким набором встроенных математических функций, но и позволяет программировать самому. В пособии имеется приложение, в котором содержится краткий справочник пакета Mathcad.

Подобранные расчетные задания ориентированы не просто на использование тех или иных методов, а на их качественное изучение, фактически на проведение небольшой исследовательской работы, что также можно отнести к отличительным особенностям данного пособия.

При наличии в каждой теме пособия теоретических сведений по методу, формального представления алгоритма, примера реализации затраты на техническое получение результатов минимальны. Гораздо больше времени студенты тратят на обсуждение результатов и получение выводов, что позволяет им более пристально изучать детали реализации и использования алгоритмов, прививает аналитическое мышление.

Литература

1. Кремень Е. В., Расолько Г. А. Численные методы: Практикум в Mathcad: учеб. пособие. Минск, 2017 (в печати).
2. Кравчук А. И., Кремень Е. В., Кремень Ю. А. Численные методы линейной алгебры: практикум для студентов спец. 1–31 03 01 «Математика (по направлениям)»: учеб. изд. Минск, 2008.
3. Использование информационных технологий в курсах вузовской математики: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень, Н. В. Бровка, Л. Г. Третьякова. Минск, 2010. Ч. 1: Решение задач в пакете Mathcad.
4. Использование информационных технологий в курсах вузовской математики: учеб.-метод. пособие: в 3 ч. / Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень, Н. В. Бровка, Л. Г. Третьякова. Минск, 2010. Ч. 2: Решение задач в пакетах Mathcad и Mathematica.
5. Кремень Е. В., Кремень Ю. А., Кравчук А. И. Интерполирование: Численное интегрирование: практикум для студентов спец. 1-31 03 01 «Математика (по направлениям)»: учеб. изд. Минск, 2012.
6. Кремень Е. В., Кремень Ю. А., Кравчук А. И. Численные методы решения нелинейных уравнений и систем уравнений в пакетах Mathcad и Mathematica: учеб. изд. Минск, 2013.