

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА MATHEMATICA ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ В КУРСЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ НА ММФ БГУ

Кремень Ю.А., Кремень Е.В., Кравчук А.И.

Белорусский государственный университет, г. Минск

В настоящее время происходит широкое проникновение приложений математики в самые различные области человеческой деятельности. Это во многом обусловлено качественным скачком в создании и использовании компьютерной техники и компьютерных технологий. Поэтому сегодня уже не достаточно подготовки просто грамотных специалистов, обладающих необходимым багажом фундаментальных знаний. На сегодняшний день одним из главных критериев качества полученного образования является способность выпускника ориентироваться в современных компьютерных технологиях, способность найти наиболее подходящие для него программные продукты, быстро освоить их, и с успехом применять на практике. В связи с этим возрастает роль использования специализированных систем компьютерной математики в процессе преподавания математических дисциплин в естественнонаучном образовании.

В сложившейся общемировой практике активно используются различные системы компьютерной математики, такие как MathCAD, MatLab, Maple и Mathematica, интегрирующие в себе современный удобный и наглядный интерфейс пользователя, всевозможные символьные и численные решатели задач, а также различные графические средства визуализации. Эти математические системы вторглись как в работу инженеров-исследователей, так и в сферу деятельности математиков-аналитиков и теоретиков. Их по праву можно отнести к интеллектуальным программным средствам. Наиболее мощное средство для работы с задачами численных методов предоставляет система Mathematica – мировой лидер среди программ символьной математики для компьютеров. Изучение современных специализированных математических систем давно и прочно вошло в практику обучения студентов университетов Западной Европы, США и Японии. И постепенно приобретает все большую актуальность в ВУЗах Беларуси. Это в немалой степени повышает качество подготовки молодых специалистов, а также согласуется с процессом интеграции отечественного высшего образования и мировой образовательной системы.

Теоретические основы программирования студенты осваивают в рамках информационных дисциплин, как правило, на первом и втором курсах. С одной стороны это позволяет дать ранний старт для использования возможностей вычислительной техники при изучении фундаментальных математических дисциплин, но, с другой стороны, студенты, обучаемые на младших курсах еще не обладают той необходимой суммой математических знаний, которая позволила бы им в полной мере изучить и воспользоваться

всеми преимуществами современных профессиональных математических систем.

Ко времени изучения курса численных методов студенты уже владеют основными приемами техники программирования и ознакомлены со специализированными математическими и инженерными системами, такими как Mathematica, MathCAD, MatLab или Maple. Однако в большинстве своем студентам недостает практики применения информационных технологий. Каждая тема в программировании обычно бывает проиллюстрирована узко специализированными примерами, хорошо отображающим изучаемую функциональность, но, как правило, не несущими повышенной самостоятельной математической нагрузки. Использование математических систем обычно освоено студентами на уровне использования стандартных процедур. Очень важно научить студентов в полном объеме реализовывать те знания и навыки, которые они получили при изучении компьютерных технологий не только для решения стандартных задач, но и для углубленного изучения математических предметов. Для курса численных методов это в первую очередь означает приобретение навыка проведения различного рода вычислительных экспериментов, умения правильно выбрать и информационно представить результаты, несущие основную смысловую нагрузку.

Авторами написана и апробирована серия практикумов для студентов механико-математического факультета Белорусского государственного университета, изучающих численные методы на III–IV курсах. Опубликована только первая часть из данной серии. Практикум написан на основе многолетнего опыта проведения лабораторных занятий на механико-математическом факультете Белорусского государственного университета и соответствует программе курса «Численные методы и вычислительный практикум» для студентов-математиков.

Каждая лабораторная работа включает теоретический материал и расчетные и (или) теоретические задачи. Данное пособие не заменяет курс лекций, но авторы, по возможности, старались представить механизм вывода методов, особенно в тех случаях, когда его можно с выгодой использовать при проведении некоторых самостоятельных исследований при апробации алгоритмов. Для закрепления теории во многих лабораторных работах приведен набор теоретических задач. Примечательно, что некоторая часть из этих задач специально подобрана таким образом, чтобы их выполнение вручную требовало бы слишком больших затрат, было бы достаточно громоздко и трудоемко, но в тоже время могло бы быть просто и эффективно выполнено при помощи, например, символьных вычислений или других средств системы Mathematica.

Предлагаемые в практикуме расчетные задачи, ориентированы не просто на использование тех или иных алгоритмов, но в большей степени на качественное изучение представленных алгоритмов, фактически на проведение небольшой исследовательской работы. Часть заданий направлена на проведение качественного анализа алгоритмов и их сравнение.

Практикум имеет приложения, в которых приведена реализация основных алгоритмов изложенных в данном практикуме в системе Mathematica. Эти базовые реализации студенты могут использовать в качестве примера или взять за основу, видоизменяя и надстраивая которую можно проводить необходимые исследования.

В результате изучения курса численных методов студент должен не только получить фундаментальные математические знания по этой дисциплине, но и повысить свои основные навыки в применении новейших компьютерных технологий применительно к вычислительной математике.

Опыт использования системы Mathematica при проведении занятий в курсе численных методов на ММФ БГУ показал, что у студентов вырабатывается стойкий навык к использованию специализированных математических систем, появляется уверенность в своих силах при работе с новейшими компьютерными технологиями, формируется более глубокий интерес к предмету численных методов и более широкий взгляд на изучаемые математические проблемы. Немаловажно, что студенты имеют возможность и привыкают не отвлекаться на громоздкие вычислительные составляющие, а более детально изучать качественные свойства предмета.

Литература

1. Кремень, Ю.А. Численные методы линейной алгебры: практикум для студентов спец. 1-31 03 01 «Математика (по направлениям)» / Ю.А. Кремень, Е.В. Кремень, А.И. Кравчук. - Минск: БГУ, 2008. – 116 с.
2. Кремень, Ю.А. Численные методы: в 2 ч. / Ю.А. Кремень, Е.В. Кремень, А.И. Кравчук. – Минск: БГУ, 2008. – Ч. 1: Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Численные методы линейной алгебры. – 112 с.