

УДК 51/004 (07.07)

**Методика обучения математики с использованием  
символьной системы Mathematica**

Игнатъева Е. В.

Белорусский национальный технический университет

Математическое образование современного специалиста в сфере информационных технологий включает изучение общего курса математики и специализированных математических курсов (методы оптимизации, статистический анализ и др.). Общий курс высшей математики является фундаментом математического образования специалиста, но уже в рамках этого курса необходимо ориентировать студентов на применение математических методов в будущей профессиональной деятельности. Такие важные требования к будущему специалисту, как постижение общих методов, познание существенного, умение ориентироваться в поисках информации приводят к необходимости создания конкретных методических рекомендаций по использованию компьютера при изучении курса высшей математики.

Применение математических методов и алгоритмов в различных предметных областях эффективно осуществляется с помощью систем символьной математики, мощного и гибкого инструмента, обеспечивающего возможность проведения особо трудоемких аналитических вычислений и преобразований и выполнение сложных численных расчетов с выводом графических результатов в самом изысканном виде.

Среди компьютерных систем символьной математики мировым лидером является система Mathematica, программный продукт американской фирмы Wolfram Research, Inc. В настоящее время эта система является одним из эффективных компонентов обучения математики студентов высшей школы США, Западной Европы, Японии. Использование Mathematica способствует как повышению качества математических знаний, так и снятию у студентов психологического барьера в реальном применении математики.

Мощные средства визуализации вычислений и встроенный язык программирования высокого уровня позволяет создание в Mathematica учебно-методических комплексов и систем тестирования по курсу высшей математики, применение которых в

процессе обучения обеспечивает активное усвоение студентами материала и способствует формированию творческой познавательной самостоятельности. Данные учебно-методические комплексы, включающие в себя как курсы лекций, отличающихся наглядностью и доступностью, так и систему документов, содержащих большой набор методов решения задач, для проведения практических занятий, могут успешно использоваться для дистанционного и смешанного обучения.

Рассмотрим один из способов построения электронного пособия в Mathematica на примере курса «Двойные интегралы», созданного нами с учетом основных принципов дидактики.

Изучение достаточно сложного для восприятия раздела математики, посвященного кратным интегралам, направлено на понимание сущности двойных и тройных интегралов, на приобретение навыков их вычисления различными методами, на акцентирование внимания на возможность применения интегралов при решении практических задач. Эти цели и определяют порядок изложения материала в нашем электронном пособии: вначале вводится понятие двойного интеграла на основании задачи об определении объема тела, ограниченного сверху непрерывной поверхностью  $z=f(x,y)$ , снизу конечной замкнутой областью  $G$  плоскости  $OXY$  и с боков прямой цилиндрической поверхностью, построенной на границе области  $G$  и имеющей образующие, перпендикулярные плоскости  $OXY$ ; затем приводится точная формулировка определения двойного интеграла как предела двумерной интегральной суммы, описываются основные свойства. Следующий урок курса знакомит студентов с методом вычисления двойного интеграла путем сведения его к повторному. Тут приведены и геометрическая интерпретация, и строгие формулировки теорем, и ряд примеров, иллюстрирующих широкие возможности метода.

Отметим, что для большей наглядности весь излагаемый материал сопровождается разнообразными рисунками и графиками.

Электронные документы для проведения практических занятий состоят из трех частей. Первая содержит методические рекомендации по выполнению типовых заданий данного раздела с использованием системы Mathematica. Проиллюстрированные на конкретных примерах, возможности системы в решении за-

задач определенного типа, помогают студенту, владеющему нужными математическими понятиями, выработать алгоритм решения достаточно сложных заданий. Применение Mathematica избавляет от массы рутинных вычислений и высвобождает время для более глубокого изучения математической сущности задач и их решения различными методами. Для изучения курса «Двойные интегралы» особенно полезными оказываются широкие графические возможности системы, способность вычисления первообразных и определенных интегралов в символьном виде, легкость проведения в Mathematica трудоемких преобразований.

Вторая часть электронного документа для проведения практических занятий содержит варианты заданий для самостоятельного решения различного уровня сложности.

Для их успешного выполнения студенту необходимо владеть основными понятиями данного раздела и проявить творческое участие, направив решение в нужное русло. В ходе этого процесса обучаемые расширяют и углубляют свои математические навыки, которые позволят им с успехом освоить последующий материал.

На завершающем этапе практического занятия студенту предлагается пройти тестирование по изученному разделу математики. Тесты, содержащие теоретические вопросы и конкретные задачи, могут служить промежуточным контролем знаний.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод о возможности эффективного использования системы символьной математики Mathematica при изучении теоретических основ и для решения математических задач, сочетая различные формы аудиторной работы с самостоятельной деятельностью студентов. Работа с электронными пособиями, написанными в Mathematica, приятна и поучительна и способствует не только глубокому изучению курса математики высшей школы, но и развитию интеллекта студентов, их способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.