

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Белоусова Л.И.

Харьковский национальный педагогический университет
им. Г.С. Сковороды

Горонескуль М.Н.

Харьковский университет Воздушных Сил

Компьютерное моделирование в современной инженерно-технической практике широко используется как мощное средство решения разнообразных задач. Вместе с тем, сегодня оно является необходимым инструментом исследовательской деятельности, позволяющим получать и визуализировать информацию о свойствах сложных явлений и процессов, изучать эти свойства и их закономерности, выдвигать научную гипотезу и подвергать ее проверке в ходе компьютерного эксперимента.

Формирование умений построения компьютерных моделей и их исследования является одной из важных задач образовательного процесса в высшей школе. Выступая систематизирующим фактором познавательной деятельности студентов, компьютерное моделирование способствует реализации целостного подхода к их подготовке, повышению уровня фундаментальной, профессиональной и информационной компетенций будущих специалистов.

Целью данной работы является рассмотрение вопросов внедрения компьютерного моделирования в процесс обучения высшей математике.

Прежде всего, обратимся к вопросу выбора организационных форм работы студентов с компьютерными моделями. Наш опыт показал, что моделирование целесообразно сосредоточить в рамках лабораторного компьютерного практикума по математике как завершение изучения темы курса. С одной стороны, это позволяет не прибегать к моделированию от случая к случаю, а сделать такую работу систематической. С другой стороны, итоговые задания по теме приобретают большую глубину и значимость, постановку заданий можно увязывать с материалом смежных дисциплин, реализуя таким образом межпредметные связи. Кроме того, такие

исследовательские работы хорошо вписываются в концепцию обучения, декларируемую Болонским процессом.

Следующим вопросом является выбор инструмента моделирования. В настоящее время имеется широкий спектр программных средств, которые могут быть использованы для построения и последующего исследования компьютерной модели. Их можно условно разделить на две группы по предлагаемому инструментарию – универсальные и специализированные средства, и также на две группы по области применения – учебные и профессиональные средства. В обучении высшей математике естественно использовать профессиональные пакеты программной поддержки математической деятельности. При их выборе следует учесть стабильность пакета в условиях стремительного обновления программных средств; доступность и удобство его инструментария для учебной исследовательской работы студентов, начиная с первого года их обучения в вузе; возможность использования пакета для постановки исследований по циклу тем курса математики; перспективность для применения в последующей профессиональной деятельности; интегрированность с другими широко распространенными средствами поддержки математической деятельности и пакетами универсального назначения.

Исходя из перечисленных критериев, мы выбрали для постановки практикума по компьютерному моделированию среду Maple, которая является перспективным и высокопроизводительным средством поддержки профессиональной математической деятельности. Maple обладает мощным символьным анализатором, разнообразными графическими, в том числе и динамическими средствами визуализации, интегрирован с такими средами, как Excel, MatLab и др., широко применяется в математической практике и в обучении математике в высшей школе. В среде Maple могут быть реализованы учебные исследования практически по всему курсу высшей математики, что позволяет спроектировать цикл учебно-исследовательских работ таким образом, чтобы студенты овладевали математическим инструментарием среды и исследовательскими приемами постепенно, от простого к сложному, в процессе выполнения практикума.

Третьим вопросом, связанным с внедрением практикума в учебный процесс, является создание его методического обеспечения. Нами разработан тематический план и содержание лабораторных

работ по курсу высшей математики. Каждое учебное исследование оснащено методической поддержкой, которая содержит тему, цели и задачи исследования; перечень вопросов для подготовки к выполнению работы, ее этапы, указания и рекомендации применительно к каждому этапу, пример исследования, комплект индивидуальных заданий, шаблон оформления отчета. Отчет подготавливается в среде Maple и предполагает наличие текстового материала, содержащего цели, задачи и описание проделанной работы, представление полученных результатов, их интерпретацию, выводы, что, по сути, является подобием оформленной научной работы.

Внедрение практикума в учебный процесс требует также решения организационных вопросов, связанных с планированием учебной работы студентов, созданием информационной поддержки практикума, разработкой форм и методов оценивания, полученных студентами результатов. По нашему мнению, выполнение практикума целесообразно рассредоточить по темам курса как завершающую изучение темы составляющую учебной работы. Темы практикума и индивидуальные задания должны быть доступны для студентов заранее. Их достаточное разнообразие должно позволить студенту выбрать конкретное задание в соответствии со своими устремлениями. Отчет о выполненном исследовании представляется преподавателю для предварительного анализа; окончательное оценивание работы студента осуществляется по усмотрению преподавателя - в результате собеседования или защиты.

Разработанный нами практикум по компьютерному моделированию содержит следующие темы курса высшей математики: дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной, кратные интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, дифференциальные уравнения в частных производных, операционное исчисление, векторный анализ, ряды и интеграл Фурье, линейное программирование.

Практикум внедрен в учебный процесс в таких высших учебных заведениях г. Харькова: в Харьковском институте Военно-Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба на инженерно-авиационном факультете и факультете наземного обеспечения боевых действий авиации, на инженерно-авиационном факультете Харьковского

университета Воздушных Сил, на физико-математическом факультете Харьковского национального педагогического университета им. Г. С. Сковороды.

Практические результаты внедрения практикума в учебный процесс свидетельствуют о том, что такая работа позволяет студентам не только лучше осмыслить сущность математических понятий и значимость математического аппарата, но и применить свои знания на практике, приобрести опыт продуктивной математической деятельности с использованием современных технологий, что, несомненно, оказывает положительное влияние на качество математической подготовки студентов. Вместе с тем, выполнение практикума по компьютерному моделированию способствует формированию исследовательских умений студентов, активизации мотивационных факторов к совершенствованию своей профессиональной подготовки.