

COMPUTER SIMULATION FOR MASTERS AT THE TECHNICAL UNIVERSITY

Zaretskaya M., Zaretsky M.
Magnitogorsk State Technical University,
Magnitogorsk, Russia

The general concept and content of the computer simulation course for Masters at the Technical University are considered in the article. The necessity of establishing an appropriate learning environment is proved.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЛЯ МАГИСТРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Зарецкая М.А., Зарецкий М.В.
Магнитогорский государственный технический университет им.
Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия

Рассмотрены общие концепции и содержание курса компьютерного моделирования для магистров в техническом университете. Обоснована необходимость разработки соответствующей образовательной среды.

Переход к двухуровневой системе высшего образования ставит перед преподавательскими коллективами принципиально новые задачи. В частности, в программе подготовки магистров предусмотрено изучение математических курсов. Возникает задача определения содержания этих курсов и методики их преподавания. Мы считаем, что компьютерное моделирование должно занимать достойное место в рассматриваемых математических курсах.

Принципиальные положения о целях математических курсов и соотношении фундаментальных и прикладных аспектов, сформулировал Л.Д. Кудрявцев: «Целью при обучении математике является приобретение учащимися определенного круга знаний, умения использовать изученные математические методы, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры... Теоремы существования полезны не только для чистой, но и для прикладной математики... Обучение решению прикладных задач математическими методами не является задачей математических курсов, а задачей курсов по специальности» [1].

Содержание математических курсов для магистров существенно зависит от направления подготовки. В любом случае общей для

всех направлений является прикладная ориентация математических курсов, предусматривающая эффективное использование компьютера.

Эффективное использование компьютера в учебном процессе возможно при наличии программных средств, позволяющих студенту осмысленно получать решения прикладных задач.

Осмысленным мы считаем такое получение решения прикладной задачи, при котором студент может получить сведения о ходе решения, экспериментировать с входными данными и настроечными параметрами. Например, при решении краевой задачи для уравнения в частных производных студент должен иметь возможность выбрать конечноразностный или вариационный метод. При выборе конечноразностного метода, свою очередь, студент должен иметь возможность выбора разностной схемы, метода аппроксимации краевых условий. При выборе вариационного метода студент должен иметь возможность выбора системы функций, метода задания граничных условий [2].

Так же детально могут быть рассмотрены многочисленные модели, применяемые в технической и социальной сфере [3, 4].

Роль преподавателя математики состоит в том, чтобы объяснить сущность метода, причину возникновения погрешностей в вычислениях и их оценку. В частности, он может наглядно показать специфику машинной арифметики — неизбежность ошибок округления и их влияние на результат [5].

Роль преподавателя специальных дисциплин состоит в содержательной интерпретации постановки задачи, хода вычислений, полученных результатов. Разумеется, преподаватели математики и специальных дисциплин должны иметь общую точку зрения на моделируемый процесс (явление) и интерпретацию результатов моделирования.

Имеющиеся в настоящее время прикладные программные средства не могут в полной мере обеспечить достижение сформулированных ранее учебных целей. Они разработаны для проведения расчетов, а не для обучения студентов. Но грамотно и эффективно их может применять только хорошо подготовленный специалист.

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости разработки и внедрения в учебный процесс специализированных программных средств — образовательной среды, позволяющей осваивать современные методы компьютерного моделирования.

При создании таких обучающих сред должен быть учтен имеющийся опыт. Например, в качестве одного из методов моделирования разнообразных полей может быть применена теория R-функций В.Л. Рвачева [6]. На основе данной теории было разработано программное обеспечение — генератор программ «Поле 3» [7]. Описаны многочисленные примеры применения теории R-функций [8].

Известен ориентированный на применение в учебном процессе пакет программ, предназначенный для расчетов процессов обработки металлов давлением [9]. Аналогичные по методу использования программные продукты создавались во многих вузах.

В настоящее время нет единого мнения об оптимальных средствах и методах разработки полнофункциональных образовательных сред, предназначенных для обучения методам математического моделирования. Нам представляется целесообразным использовать для создания такой среды программное средство MatLab [10]. Такой выбор обусловлен богатейшим набором средств данной системы, ее расширяемостью, наличием удобного в работе встроенного языка программирования, поддерживающего объектную модель и некоторые элементы функционального программирования, возможностью создавать независимые от самой системы приложения [11]. Реализация в языке программирования MatLab объектного подхода позволяет постепенно наращивать функциональность создаваемой системы, пополняя ее новыми средствами [12].

В зависимости от направления подготовки магистра в качестве основы для разработки могут быть выбраны и другие программные продукты. Например, в случаях, когда требуется выполнять большой объем работ с чертежами, имеет смысл создавать приложения в среде AutoCAD[13].

Резюмируя сказанное, можно сделать следующие выводы:

1. для успешного изучения математических курсов по программе магистратуры необходимо наличие соответствующей образовательной среды;
2. для создания такой среды следует учесть накопленный опыт компьютерного моделирования;
3. разработку наиболее целесообразно вести путем «надстраивания» программных средств, имеющих необходимую «начальную» функциональность.

Литература

1. *Кудрявцев Л.Д.* Современная математика и ее преподавание / *Л.Д. Кудрявцев* – М.: Наука, 1985. – 176 с.
2. *Калиткин Н.Н.* Численные методы / *Н.Н. Калиткин* – М.: Наука, 1978. – 512 с.
3. Введение в математическое моделирование / [Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э. и др.]; под ред. П.В. Трусова. М.: Университетская книга, Логос, 2007. – 440 с.
4. *Гитман М.Б.* Управление социально-техническими системами с учетом нечетких предпочтений / *М.Б. Гитман, В.Ю. Столбов, Р.Л. Гилязов* – М.: ЛЕНАНД, 2011. – 272 с.
5. *Воеводин В.В.* Вычислительные основы линейной алгебры / *В.В. Воеводин* – М.: Наука, 1977. – 303 с.
6. *Рвачев В.Л.* Теория R-функций и некоторые ее приложения / *В.Л. Рвачев* – К.: Наук. Думка, 1982. – 552 с.
7. *Рвачев В.Л.* Автоматизация программирования в краевых задачах / *В.Л. Рвачев, Г.П. Манько* – К.: , 1983. – 232.
8. Теория R-функций и актуальные проблемы прикладной математики / [Стоян Ю.Г., Проценко В.С., Манько Г.П. и др.]; под ред. В.И. Моссаковского. – К.: Наук. Думка, 1986. – 264 с.
9. *Гун Г.Я.* Математическое моделирование процессов обработки металлов давлением / *Г.Я. Гун* – М.: «Металлургия», 1983. – 352 с.
10. *Дьяконов В.П.* MATLAB 7.*/R2006/R2007: Самоучитель / *В.П. Дьяконов* – М.: ДМК Пресс, 2008. – 768 с.
11. *Смоленцев Н.К.* MATLAB: программирование на Visual C#, Borland JBuilder, VBA: Учебный курс / *Н.К. Смоленцев* – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2009. – 464 с.

12. Колесов Ю.Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход. Учебное пособие / Ю.Б. Колесов, Ю.Б. Сениченков СПб.: БХВ – Петербург, 2006. – 192 с.

13. Зуев С.А. САПР на базе AutoCAD — как это делается / С.А. Зуев, Н.Н. Полещук – Сб.: БХВ – Петербург, 2004. – 1168 с