
РОЛЬ УЧЕБНЫХ КУРСОВ ИНФОРМАТИКИ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ

В.С. Корнилов

Кафедра информатики и прикладной математики
Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

Обсуждается роль информатики в обучении студентов физико-математических специальностей вузов численным методам.

Ключевые слова: численные методы, информатика, студент, математическое образование.

Известно, что математическое образование является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки студентов высших учебных заведений. Сегодня наблюдается интеграция наук, стремление получить системное и целостное представление об общей картине мира. Поэтому сущность и практическая роль этих достижений должны быть раскрыты на уровне, доступном для студентов высших учебных заведений. Эти идеи находят отражение в концепции современного вузовского образования в России.

Важным звеном в осуществлении задачи вузовской подготовки студентов физико-математических специальностей, всесторонне развитых, с широким кругозором, владеющих теоретическими знаниями и математической культурой, является овладение ими интегративной системой знаний. Большую роль в этом играют междисциплинарные и интегрированные дисциплины, которые содержат фундаментальные знания и являются базой для формирования математической культуры. Одним из таких интегрированных дисциплин является учебный курс «Численные методы» [3; 6; 4; 10], содержание которого формируется на основе современных методов вычислительной математики.

В процессе обучения студенты знакомятся с фундаментальными основами теории и методологии вычислений; овладевают современными вычислительными алгоритмами решения математических задач; формируют умение самостоятельно подбирать или разрабатывать эффективные вычислительные алгоритмы; развивают навыки программной реализации вычислительных алгоритмов решения прикладных задач с помощью компьютерных средств; формируют умение интерпретировать полученные результаты и оценивать точность полученного решения и др.

При обучении численным методам студентам необходимы знания математического и функционального анализа, алгебры и геометрии, обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, интегральных уравнений и методов оптимизации и других математических дисциплин.

Важную роль в обучении студентов численным методам играют и учебные курсы информатики, среди которых: «Программирование», «Программное обеспечение ЭВМ», «Практикум по решению задач на ЭВМ», «Компьютерное моделирование» и др. В процессе обучения информатике студенты овладевают мето-

дами и средствами формализованного описания вычислительных алгоритмов; современными информационными и телекоммуникационными технологиями; современными методами научного познания, такими, как формализация, моделирование, алгоритмизация, компьютерный эксперимент и т.д.; формируют логическую и алгоритмическую культуру. Полученные знания, умения и навыки при обучении отмеченным дисциплинам помогают студентам успешно освоить дисциплину «Численные методы», которая использует нетривиальные математические модели и методы вычислительной математики.

В процессе обучения численным методам привлекаются сведения из различных предметных областей, в которых межпредметные связи раскрываются на уровне знаний. Взаимопроникновение методов исследования в учебный процесс способствует обеспечению систематичности и приобретению знаний у студентов в процессе обучения численным методам. Последовательная реализация межпредметных связей в обучении численным методам в значительной степени способствует приобретению обобщенных знаний студентами по различным физико-математическим дисциплинам.

Прикладная направленность обучения численным методам реализуется через численные решения прикладных задач с помощью компьютерных средств. В результате студенты получают представление о прикладной математике [2; 5; 7; 8], ее методах, о роли математического моделирования в познании окружающего мира [1; 9].

Одним из необходимых условий для формирования у студентов знаний, умений и навыков в области численных методов является хорошее владение математическим языком. К перечню языковых навыков относят и умение формулировать определения различных понятий. При решении прикладных математических задач с использованием численных методов понятия и рассуждения часто имеют такой же характер, как и в нематематических дисциплинах. Это объясняется тем, что исследуемые реальные объекты, свойства которых мы изучаем, неформальны. Конкретной математической моделью прикладной задачи описаны реальные физические процессы, которые ею идеализированы. Поэтому данные понятия шире, чем формальные определения. Развитие логической культуры мышления студентов физико-математических специальностей реализуется профессиональной направленностью обучения численным методам, умением обосновывать реальные ситуации в прикладных областях. Логические рассуждения представляют собой метод математики, поэтому ее изучение воспитывает логическое мышление.

В процессе обучения современным вычислительным методам решения математических задач студенты усваивают основные понятия дисциплины «Численные методы», такие как погрешность аппроксимации и вычислительного алгоритма, сходимость приближенного решения к точному, вычислительный эксперимент, устойчивость вычислительного алгоритма к погрешностям округления ЭВМ и др., и основные термины, что оказывает влияние на развитие речи студентов.

Задачи, при решении которых используются приближенные методы, выступают как средство установления межпредметных связей между различными физико-математическими дисциплинами. По отношению к процессу обучения численным методам межпредметные связи выступают как дидактическое условие, способствующее повышению доступности обучения, значительному усилению познавательной мотивации студентов, улучшению качества их знаний, что позволяет эффективно развивать научное мировоззрение студентов.

В настоящее время математическое моделирование выступает как новый универсальный компонент методологии любой науки. Широко известно, что математические модели являются эффективным методом познания окружающего мира, а также прогнозирования и управления и позволяют осознать сущность изучаемых явлений. Потенциал математического моделирования, накопленный при исследовании одного круга задач, может быть использован при решении совсем других проблем. Хорошо построенная математическая модель, как правило, обладает важным свойством: ее изучение дает новые знания об объекте-оригинале.

Развитие и внедрение современных информационных и телекоммуникационных технологий в науку и образование инициировало рост прикладных исследований во многих гуманитарных, социальных и естественно-научных областях. В немалой степени успешные исследования прикладных задач с использованием компьютерной техники стали возможны благодаря тому, что современные информационные технологии реализуют современные вычислительные алгоритмы решения прикладных задач, осуществляют информационную поддержку поиска и выбора алгоритмов и программ численного решения задач, методов и средств контроля точности производимых вычислений и правильности работы применяемых программ. В результате осуществляются мобильные исследования прикладных задач.

Во многом это затрагивает и обучение студентов физико-математических специальностей вузов численным методам, которые позволяют с помощью средств компьютерной техники исследовать сложные процессы и явления в системах различной природы, а приобретенные знания использовать в практической деятельности. Компьютерная реализация вычислительных алгоритмов дает возможность студентам исследовать математические модели, описывающие разнообразные процессы и явления.

Сегодня информатика является одной из фундаментальных отраслей научного знания, формирующей системно-информационный подход к анализу окружающего мира, изучающей информационные процессы, методы и средства их автоматизации. Очевидно, что интеграцию информатики и прикладной математики в целом, и численных методов в частности, их современное состояние как научных областей необходимо адекватно отражать при совершенствовании процесса подготовки специалистов в области прикладной математики.

Содержание и профессиональная направленность обучения студентов численным методам должны учитывать характер современных требований к будущим выпускникам физико-математических специальностей вузов, которые отра-

жаются как на отборе учебного материала, так и на роли практических навыков нахождения приближенных решений прикладных задач студентами для применения их в будущей профессиональной деятельности. Для правильной постановки обучения численным методам необходимо достичь определенного уровня взаимопонимания при планировании содержания обучения, учитывающего «интересы» учебного курса численных методов как внутри кафедры, так и между кафедрами физико-математического и специального профилей соответствующих специальностей вузов.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Ашихмин В.Н., Гитман М.Б., Келлер И.Э., Наймарк О.Б. и др.* Введение в математическое моделирование. — М.: Логос, 2004.
- [2] *Блехман И.М., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г.* Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов. — М.: КомКнига, 2005.
- [3] *Волков Е.А.* Численные методы. — СПб.: Лань, 2004.
- [4] *Корнилов В.С.* История развития вычислительной математики — компонента гуманитарного потенциала обучения численным методам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». — 2010. — № 4. — С. 77—84.
- [5] *Кудрявцев Л.Д.* Мысли о современной математике и ее изучении. — М.: Наука, 1977.
- [6] *Лапчик М.П., Рагулина М.И., Хеннер Е.К.* Численные методы. — М.: АСАДЕМА, 2004.
- [7] *Левченко И.В., Корнилов В.С., Беликов В.В.* Роль информатики в подготовке специалистов по прикладной математике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». — 2009. — № 2 (18). — С. 108—112.
- [8] *Малинецкий Г.Г.* Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. — М.: УРСС, 2002.
- [9] *Мышкис А.Д.* Элементы теории математических моделей. — М.: УРСС, 2004.
- [10] *Турчак Л.И., Плотников П.В.* Основы численных методов. — М.: Физматлит, 2003.

ROLE OF TRAINING COURSES OF COMPUTER SCIENCE IN EDUCATION STUDENTS OF HIGH SCHOOLS TO NUMERICAL METHODS

V.S. Kornilov

Chair of computer science and the applied mathematics
The Moscow city pedagogical university
Sheremetevsky str., 29, Moscow, Russia, 127521

In article value of computer science is discussed at education of students of physical and mathematical specialities of high schools to numerical methods.

Key words: numerical methods, computer science, the student, mathematical education.