

ИНФОРМАЦИОННО-ИНТЕГРАТИВНЫЕ СВЯЗИ КУРСА ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ В ПЕДВУЗЕ

Рассматриваются различные способы применения информационных технологий в высшем образовании на примере изучения курса дискретной математики. Раскрываются информационно-интегративные связи дискретной математики с информатикой.

Ключевые слова: *информационные технологии, информационно-интегративные связи, дискретная математика.*

Реалии сегодняшнего дня таковы, что жизнь в «информационном обществе» обязывает образовательные институты, в том числе и профильные, совершенствовать методы обучения с ориентацией на использование компьютерной техники.

Применение информационных технологий в высшем образовании традиционно сводится к двум основным направлениям. Первое состоит в использовании возможностей информационных технологий для увеличения доступности образования (электронные учебники, электронные библиотеки, дистанционное образование и т. д.). Второе направление предполагает использование этих технологий для изменения содержания и способов обучения, что напрямую связано с совершенствованием профессиональной подготовки учителя к работе в условиях новой информационно-образовательной среды.

Надо сказать, что информатизация существенным образом отражается не только в появлении новых способов деятельности и ее интенсификации, но и в глубоких изменениях в науке и прежде всего в математике. Для современной математической науки характерно резкое повышение интереса к конечным математическим структурам и, в частности, к конечным алгебраическим системам, которые нашли широкое применение практически повсюду. Для оптимизации процесса решения расчетных задач сегодня разработаны специальные компьютерные системы, способные осуществлять типовые алгебраические преобразования: подстановки в выражениях, упрощение выражений, операции со степенными многочленами (полиномами), решение линейных и нелинейных уравнений и систем, вычисление их корней и т. д.

Изменения в развитии математического знания сопряжены с необходимостью разработки новых учебных курсов с включением методов компьютерной математики. В последние годы эта идея высказывалась неоднократно многими выдающимися учеными-математиками и педагогами.

Так, еще в конце XX в. Н. Я. Виленкин и А. Г. Мордкович в одной из своих статей говорили о необходимости объединения ряда тем и вопросов из содержания математической подготовки

студентов в педвузе в одну дисциплину интегрированного характера с целью устранения дублирования, усиления прикладной направленности и реализации межпредметных связей математики с информатикой. В качестве такой дисциплины они предлагали курс дискретной математики, обладающей широкими внутри- и межпредметными связями. В частности, по мнению авторов, связь изучаемых в ней понятий и методов с информатикой делает актуальным вопрос о включении в содержание этой дисциплины элементов комбинаторики, теории графов, теории алгоритмов и т. д. [1].

В 2002 г. согласно ГОСТу ВПО по специальности «математика» впервые в блок дисциплин предметной подготовки был введен курс «Дискретная математика». На сегодняшний день он занимает одно из ведущих мест в математической подготовке учителя. Дело даже не в том, что элементы дискретной математики в той или иной степени входят в программу школьного курса математики или факультативных курсов, а в том, что ее идеи и методы в явной или неявной форме пронизывают все содержание предметной подготовки будущего учителя математики.

Действительно, современный этап развития математической науки, являющейся базой предметной подготовки учителя, во многом обусловлен интенсивным использованием методов дискретного анализа в таких новых областях приложений математики, как теория игр, системное программирование, теория передачи информации, криптография, статистика и теория динамического управления и др. На первый план в научном познании выходят объекты конечного, дискретного характера, которые составляют содержание курса дискретной математики. Тем самым, мы полагаем, что его специфика заключается во внутренне присущей ему интеграции в новое информационно-образовательное пространство.

На сегодняшний день проблема реализации межпредметных связей дискретной математики и курса информатики является одной из ключевых проблем совершенствования содержания математического образования в педвузе. Она рассматривалась в работах О. И. Мельникова, И. Ю. Жмуро-

вой, М.Е. Иванюк и др. В этих исследованиях подчеркивается интегративная роль лишь одного раздела курса – «Элементы теории графов» как основного языка, описывающего различные ситуации, возникающие в процессе обучения. По мнению авторов, графы выступают в качестве универсальной модели, которая может быть использована в любой, а не только математической дисциплине. Не оспаривая этого факта, тем не менее считаем, что весь курс дискретной математики обладает особым интеграционным характером и его методы могут быть использованы в различных дисциплинах и разделах математики.

Большинство исследований последних лет рассматривают интеграцию дискретной математики и информатики («компьютерной математики») [2]. Системы компьютерной математики являются основным средством интеграции математического образования будущих учителей, универсальной инструментальной средой математической деятельности и программного продукта (обладающего встроенным языком программирования высокого уровня и архитектурой, предоставляющей возможность самостоятельно создавать дополнительные функции, модули и библиотеки), которая может быть использована в процессе обучения любой математической дисциплины. Однако важным средством интеграции выступает компьютерная, а не дискретная математика. Весьма интересно было бы рассмотреть и обратное проникновение: как содержание дискретной математики влияет на изменение содержания информатики и компьютерной алгебры.

В современной науке особо актуален вопрос о развитии не только интеграционных, но и межпредметных связей математики и информатики. Развитие межпредметных связей возможно посредством усиления модельного и алгоритмического аспектов курса математики, в частности, «синтаксической» стороны изучаемых алгоритмов [3]. Здесь хотелось бы отметить тот факт, что именно дискретная математика обладает этими качествами, о чем свидетельствует содержание ее основных разделов, к которым относятся: элементы комбинаторики, рекуррентные соотношения, методы суммирования, элементы теории графов и элементы кодирования.

Рассматривая информационную технологию как совокупность средств и методов преобразования информационных данных для получения информации нового качества, мы исходим из того, что главная цель использования информационных технологий в процессе изучения дискретной математики заключается в производстве информации, отражающей информационно-интегративные связи курса и удовлетворяющей информационным по-

требностям обучаемого, которые весьма разнообразны и могут быть связаны не только с принятием решений в данной области познания, но и в общении с другими людьми, а также в практической деятельности.

Из всего многообразия форм работы с использованием персонального компьютера (ПК) в учебном процессе выделим два основных направления: а) создание дидактического материала для лекций и семинарских занятий; б) использование программного обеспечения непосредственно в учебном процессе. Что касается первого направления, то оно традиционно и вполне очевидно. Это – разработка с помощью ПК разнообразного учебного материала, карточек-заданий для самостоятельной работы студентов, вариантов контрольных работ, а также создание презентаций для лекционных и практических занятий и т.п. Значительную часть курса дискретной математики составляет материал, связанный с решением задач, для которых необходимо использование ЭВМ и компьютерных демонстраций.

Второе направление значительно богаче и зависит не столько от личностных качеств преподавателя, его осведомленности в области новых образовательных технологий и уровня сформированности личных умений работы с ПК, сколько от содержания изучаемого материала и характера реализуемых информационно-интегративных связей. Вместе с тем реализация этого направления на практике осложнена недостаточной разработанностью проблемы, обновлением содержания математических курсов в соответствии с условиями нового информационно-образовательного пространства.

При использовании ПК в учебном процессе, мы практикуем такие формы работы:

– применение профессиональных пакетов математического моделирования *Matcad* и *Matlab*, а также приложения *Excel* для решения задач курса дискретной математики, обработки данных эксперимента, проведения математического исследования и т.п.;

– использование готового программного обеспечения как средства наглядности по математике, например, *Advanced Grapher*, «Граф» и др.;

– применение программного обеспечения, разработанного самими преподавателями и студентами с использованием *PowerPoint* и других специальных сред;

– участие студентов в форумах и дистанционных олимпиадах по математике;

– использование ресурсов Интернета (при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ) [4].

Применение пакетов математического моделирования *Matcad* и *Matlab*, а также приложения *Excel*

осуществляется для сокращения времени на вычисления алгоритмического характера, которые, однако, вручную выполнить достаточно непросто.

Весьма эффективным средством реализации информационно-интегративных связей дискретной математики в учебном процессе являются исследовательские задания с применением информационно-коммуникативных технологий (ИКТ). Тематика этих работ охватывает практически весь курс дискретной математики от рекуррентных соотношений до элементов компьютерной алгебры. Например, при изучении свойств чисел Фибоначчи можно предложить студентам исследование нестандартных способов изображения чисел на координатной плоскости с применением компьютерной техники и визуализации данных в MatLab.

Для подготовки будущих учителей применение данной технологии имеет большое значение, так как визуальное восприятие повышает мотивацию обучения, обеспечивает интенсификацию занятий, а также готовит их к применению современных информационных технологий.

Кроме этого, информационные технологии используются на практических занятиях, когда студентам, знающим некоторые графические редакторы, предлагается построить граф по заданной мат-

рице. Строя графы, они не только применяют знания дискретной математики, но совершенствуют навыки работы в графических редакторах, а также в математическом пакете Maple [4].

Интеграционный характер курса дискретной математики и использование информационных технологий позволяют осуществить индивидуальный подход к учащимся и тем самым способствуют дифференциации образования, усилению контроля знаний и поддержанию на необходимом уровне мотивации учения. Предполагается оказание помощи студентам в виде пояснений, дополнительных указаний и задач. В условиях, когда математические способности обучающихся развиты не одинаково, данный подход позволяет дать каждому студенту возможность работать в том темпе, при котором он наилучшим образом усваивает учебный материал.

В заключение отметим, что системное использование современных информационных технологий в процессе обучения дискретной математике способствует не только повышению доступности обучения и качества предметной подготовки будущего учителя, но и приобщению студентов к работе с новыми информационно-образовательными ресурсами.

Список литературы

1. Виленкин Н. Я., Мордкович А. Г. Подготовку учителей математики – на уровень современных требований // Математика в школе. 1986. № 6. С. 6–10.
2. Иванюк М. Е. Интеграция математического образования студентов факультета информатики педагогического вуза с применением систем компьютерной математики: дис. ... канд. пед. наук. М., 2005. С. 4–7.
3. Кузьменко М. В. Развитие межпредметных связей курса математики в средних профессиональных учебных заведениях: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2009. С. 3–9.
4. Миракова Т. Н., Жаворонкова И. М. Курс дискретной математики с использованием IT-технологий: учеб.-метод. пос. для студ., слуш. ФПК и преп. пед. вузов. Орехово-Зуево: МГОГИ, 2007. 104 с.

Жаворонкова И. М., ст. преподаватель.

Московский государственный областной гуманитарный институт.

Ул. Зеленая, 22, Орехово-Зуево, Московская область, Россия, 142611.

E-mail: nastiajav@mail.ru

Материал поступил в редакцию 06.09.2011.

I. M. Zhavoronkova

INFORMATION AND COMMUNICATION INTEGRATIVE COURSE IN DISCRETE MATHEMATICS IN PEDAGOGICAL INSTITUTES

The article discusses various ways to use information technology in higher education as an example the study of discrete mathematics course. There was disclosed information and integrative context of discrete mathematics to computer science.

Key words: *information technology, information and integrative communication, discrete mathematics.*

Moscow State Regional Humanitarian Institute.

Ul. Zelenaya, 22, Orekhovo-Zuevo, Moscow region, Russia, 142611.

E-mail: nastiajav@mail.ru