

РОЗДІЛ «ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ, МЕХАНІКИ І ІНФОРМАТИКИ»

УДК 372.851

КРЫЛОВА Т.В., д.пед.н., профессор
ГУЛЕША Е.М., ассистент

Днепродзержинский государственный технический университет

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Вступление. В настоящее время наблюдается активный процесс внедрения современных информационных технологий во многие сферы человеческой деятельности, что приводит к изменению характера труда специалистов различного профиля. Изменения в структуре профессиональной деятельности преподавателей математики соответственно влекут за собой определенные новые требования к системе математического образования и, в первую очередь, к организации самостоятельной работы студентов с помощью компьютерных средств.

Развитие компьютерных технологий достигло небывалых размеров за последние несколько лет. Интенсивное их использование в учебном процессе привело к некоторым изменениям в системе образования. Эти изменения затронули не только структуру системы образования, методологию и технологию процесса обучения, но и ее стратегическую ориентацию. Система высшего образования поставлена перед проблемой совершенствования форм, средств, методов обучения, а также поиска инновационных путей их использования в учебной деятельности студентов.

Главная цель системы образования – научить учиться, а так как сегодня обучение предполагает существенное увеличение доли самостоятельной познавательной деятельности, изменяющаяся методика обучения должна постепенно развивать у учащихся навыки организации умственного труда и самообразования. Поэтому современное общество испытывает острую потребность в гибких, адаптивных системах образования. Для преподавателей-математиков остаются актуальными также вопросы повышения качества математического образования студентов технических вузов.

Помочь в этом вопросе могут информационно-коммуникационные технологии (ИКТ). Информационно-коммуникационные технологии стремительно ворвались в наше существование и, следовательно, приобрели чрезвычайную популярность. Ресурсы и новые технологии сегодня внедряются во все сферы жизни современного общества. Это производство и торговля, экономика и финансы, медицина и многое другое. Однако наиболее важными областями применения информационно-коммуникационных технологий являются научно-техническая сфера и высшая школа.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий – один из важнейших резервов повышения эффективности учебного процесса. ИКТ привлекательны для образовательных задач, так как оказывается доступна не только образовательная информация, но и возможна интерактивная работа с ней. Новые технические возможности позволяют вести обучение средствами, какие трудно было представить еще несколько лет назад.

Использование компьютера в образовательном процессе называют революцией в педагогической среде. Обучение в такой среде относится к новой парадигме образования. Использование компьютеров для обучения послужило началом создания специа-

лизированного программного обеспечения. Специализированное программное обеспечение призвано функционально поддерживать выполнение тех или иных учебных сред.

Все выше сказанное может сыграть положительную роль при изучении студентами высших учебных заведений курса высшей математики. В последнее время уровень подготовки по математике как в школах, так и в вузах заметно снизился. Объективными причинами такого отрицательного явления является «отсутствие достаточной мотивации в обществе при изучении технических дисциплин вообще и математики в том числе, что объясняется социальными условиями, которые не делают обучение вообще и высшее образование, в том числе, приоритетными для молодежи. Одним из направлений решения проблемы повышения уровня математической подготовки инженеров видится в использовании ИКТ в процессе обучения математике» [1, с. 325].

Постановка задачи. Программы и инструментальные среды, которые поддерживают выполнение различных учебных задач с помощью компьютеров принято относить к специализированному программному обеспечению. Такое программное обеспечение относится к программному обеспечению учебного назначения.

Программное обеспечение учебного назначения – это программные средства, предназначенные для решения определенных педагогических задач, имеющих предметное содержание и ориентированных на взаимодействие с учащимися. Материальным выражением компьютерного обучения являются:

- электронные учебники,
- обучающая программа,
- базы данных и базы знаний,
- электронные средства обучения (ЭСО), ориентированные на взаимодействие с учащимися и реализующие управление учебной деятельностью,
- системы аналитических расчетов,
- системы компьютерной алгебры,
- тренажеры,
- контролирующие программы,
- программно-методические комплексы.

Электронный учебник (ЭУ) качественно отличается от традиционного учебника, книги. Он соединяет в себе свойства обычного учебника, справочника, задачника. ЭУ дает возможность самостоятельно освоить учебный курс или большую его часть. Возможности компьютера, интерактивная подача материала создают такие методические особенности, трудности и подводные камни, с которыми не встречались авторы бумажного учебника. Опыт создания показывает, что качественный, современный, удобный для преподавателя и интересный обучающемуся электронный учебник по математике может появиться только как результат ряда последовательных шагов разработчиков, начиная с создания концепции.

Обучающая программа (ОП) – специфическое учебное пособие, предназначенное для самостоятельной работы студентов. ОП – продукт мультимедиа (multi - много, media - среда), который применяет «многообразные разновидности информации: компьютерные данные, теле- и видеоконференцию, речь и музыку.... Мультимедиа-средства по своей природе интерактивны, т.е. зритель и слушатель мультимедиа-продуктов не остаётся пассивным, а участвует в процессе восприятия активно, как минимум, осуществляя выбор воспроизводимых фрагментов» [2, с. 5].

Обучающая программа – это программа многоразового использования специально разработанная и адаптированная для реализации педагогических функций преподавания или обучения при взаимодействии с обучаемым. Программы этого типа четко ориентированы на компьютерную поддержку процесса получения информации и формирования знаний в какой-нибудь области, закрепление навыков и умений, контроля и

тестирования усвоенных знаний.

Обучающая программа – это программное средство учебного назначения, которое используется студентом при самостоятельном освоении учебного материала. Работа студента с ОП должна строиться по принципу активного диалога с привлечением возможностей мультимедиа, гипертекста, использования телекоммуникаций, а также других программных, технических и методических приемов.

Базы данных и базы знаний – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. К базам данных и знаний можно отнести, например, компьютерные справочники, электронные библиотеки (ЭБ). В ЭБ хранятся ресурсы, которые могут быть использованы в процессе заочного, дистанционного, а также очного обучения. К ним можно отнести:

- словари, тезаурусы по изучаемым предметным областям,
- базы данных полнотекстовых публикаций,
- электронные версии периодики,
- электронные атласы,
- библиографические БД (литературные источники),
- архивы музыкальных произведений и звуков,
- каталог ссылок на электронные ресурсы по изучаемым предметным областям.

В советскую эпоху была значительно развита самостоятельная работа студентов, которая была нацелена в первую очередь на чтение и осмысление научных публикаций. Для студента-математика, да и любого другого, ежедневная работа в читальном зале библиотеки после занятий была нормой. На младших курсах основной задачей такой работы было изучение фундаментальных трудов, на старших курсах акцент смещался на анализ монографий и статей в профессиональных журналах. Такие занятия приобщали студентов к достижениям научной мысли и прививали навыки работы с первоисточниками.

Но в 90-е гг. такая самостоятельная работа студентов практически сошла на нет, во многом из-за недоступности и дороговизны необходимых печатных изданий, неразвитости материально-технической базы, недостаточного владения иностранными языками. В результате самостоятельная работа в читальных залах, оказалась практически разрушенной.

Ввиду ограниченности альтернативных источников информации, основным способом получения знаний для студентов вынужденно стали только лекции. Было выпущено несколько поколений студентов, которые за все время обучения ни разу не посетили читальный зал. Более того, сами преподаватели стали утрачивать навыки организации самостоятельной работы студентов. В настоящее время эти проблемы остаются актуальными, поэтому создание баз данных и баз знаний актуально в настоящее время.

Системой аналитических расчетов является, например, *Maple*. Эта компьютерная система эффективна в решении алгебраических задач и достаточно проста для того, чтобы её могли использовать не только математики и инженеры, но и студенты. Командный язык *Maple* достаточно прост и понятен, и, кроме того, там имеется большое число утилит, рассчитанных именно на студентов, чем во многом и объясняется успех данной системы.

Работа в *Maple* осуществляется в интерактивном режиме: пользователь вводит команду, нажимает <Enter>, после чего в рабочем листе под введенной командой отображается результат выполнения операции вычислительным ядром *Maple*. Наглядность данных часто не менее важна, чем их качество. На этот случай в *Maple* предусмотрено множество графических утилит, которые соответствуют самым требовательным запросам.

Maple – «аналитик» до мозга костей. Даже в тех случаях, когда вычисления носят членный характер, расчетные алгоритмы очень часто реализуются так, чтобы получить сначала аналитический результат. Численные значения могут быть получены с практически любой нужной степенью точности, причем достаточно быстро.

В связи с последними тенденциями внедрения Web-технологий, в Maple, начиная с седьмой версии, при преобразовании рабочих листов в формат HTML формулы, где это возможно, запоминаются в формате MathML (а не в виде изображения GIF). Преимущество такого подхода состоит в том, что впоследствии выражения из формата MathML могут преобразовываться обратно в команды Maple. Это делает Maple мощным вычислительным средством, пригодным для использования и в сети Internet. Но изучение Maple сродни изучению дополнительного курса по программированию, поэтому нужно потрудиться и понять базовую концепцию и усвоить основные команды прежде, чем приступить к работе с Maple.

Системы компьютерной алгебры – новое научное направление в информатике. Его появление тесно связано с созданием универсальных математических программных средств символьной математики: Mathematica, Derive, Mathcad, MATLAB и др.

Уникальность системы MATLAB определяется такими особенностями как: система ориентирована на матричные операции; наличие большого числа библиотечных функций, делающих ее одновременно специализированной математической системой, предназначенной для решения ряда научных и инженерных задач (анализ и синтез управления, теория нечетких множеств, планирование эксперимента и т.д.); возможность диалога с другими математическими системами Maple, Mathcad, MS Excel расширяет возможности MATLAB, ликвидирует один из ее недостатков – слабую, по сравнению с другими системами, символьную математику. В результате этих особенностей MATLAB – одна из наиболее мощных математических систем, пользующаяся большой популярностью пользователей.

Компьютерные тренажеры (КТ) – программные продукты, которые обрабатывают и закрепляют технические и практические навыки решения задач. Исторически тренажерные технологии возникли и получили наибольшее развитие там, где ошибки при обучении на реальных объектах могут привести к чрезвычайным последствиям, а их устранение – к большим финансовым затратам: в военном деле, медицине, атомной энергетике, авиации, космических исследованиях, высокотехнологичном производстве.

Компьютерные тренажеры (КТ) очень разнообразны и применяются в самых разных областях. Принцип, на котором основано большинство компьютерных тренажеров – моделирование реальности. Применительно к математическим тренажерам это означает создание некоторого подобия реального процесса решения поставленной задачи, в котором пользователь ведет себя так же, как и при решении этой задачи на бумаге. Очевидно, что чем более «похожа» созданная модель на свой реальный прототип и чем ближе ее поведение к реальности, тем лучше компьютерный тренажер. Пользователь практикуется в решении задачи, имея дело с их компьютерной электронной аналогией.

Контролирующие программы предназначены для контроля и оценивания качества знаний, т.е. – это тест. Тест определяется как система заданий возрастающей трудности, позволяющая эффективно измерить уровень и качественно оценить структуру подготовленности учащихся [3, 4].

«Тест – это объективное и стандартизированное измерение, поддающееся количественной оценке, статистической обработке и сравнительному анализу.

Тест – это специфический инструмент, состоящий из совокупности заданий или вопросов и проводимый в стандартных условиях, позволяющий выявить типы поведения, уровень владения какими-либо видами деятельности.

Тест – стандартизоване, часто обмежене в часі випробування, призначене для встановлення кількісних і якісних індивідуально-психологічних особливостей» [5].

«Программно-методический комплекс – это комплекс учебных материалов различного вида, включающий программное средство учебного назначения, представленное на определенном носителе учебной информации (на дискете, CD-ROMe и т.п.), учебные пособия для учащихся и методические материалы для преподавателя, обеспечивающие наиболее эффективное с педагогической точки зрения усвоение конкретного вопроса или темы учебной программы. ПМК является необходимым и достаточным для усвоения конкретной темы или нескольких тем в рамках существующих программ обучения» [6, с. 135-136].

Программно-методические комплексы – это открытые системы учебных пособий, обеспечивающих личностно-ориентированный уровень обучения. Сегодня учебно-методические комплексы могут содержать до двух десятков элементов: учебник, задачник, книга для чтения, хрестоматия, рабочая тетрадь, методическое пособие, рабочая программа, комплекты тестовых заданий, видеокассеты, компакт-диски, компьютерные программы и т.п.

Создание программного обеспечения учебного назначения, требует от преподавателя в методическом плане высокой профессиональной и информационной компетентности, знаний в области педагогики, психологии, информатики, математики, творческого подхода к представлению учебного материала.

Выводы. Приведена классификация программного обеспечения учебного назначения, сформулированы основные требования к нему. Дан краткий обзор и анализ наиболее широко известных компьютерных обучающих сред, таких, как электронные учебники, обучающая программа, базы данных и базы знаний, электронные средства обучения, система аналитических расчетов Maple, система компьютерной алгебры MATLAB, компьютерные тренажеры, контролирующие программы, программно-методические комплексы, сформулированы требования к ним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крылова Т.В. Научные основы обучения математике студентов нематематических специальностей: Дис. доктора педагог. наук : 13.00.02. – К., – 1999. – 473 с.
2. Токарева В.С. Гипертекстовые технологии в обучении // Новые информационные технологии в образовании. Обзор. инф. Вып. 3 . НИИВШ. М., 1994.
3. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. –М.: Центр тестирования, 2002г.– 237с.
4. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. – М.: Центр тестирования, 2006г. – 152 с.
5. Крылова Т.В. Педагогическое тестирование // Матеріали XVII міжнар. наук. метод. конф. «Методи удосконалення фундаментальної освіти в школах і ВНЗ (МУФО -2012)», Севастополь, 17-21 вересня 2012р. – Севастополь: СевНТУ, 2012. – С. 38-42.
6. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна // Под ред. кандидата педагогических наук М.В. Моисеевой. - М.: Издательский дом «Камерон», 2004.-216 с.

Поступила в редколлегию 15.02.2013