

УДК 004.031.42:378

Г. И. Касперов, А. Л. Калтыгин, С. В. Ращупкин
Белорусский государственный технологический университет

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ

Информатизация образования рассматривается как одно из главных инновационных направлений всей образовательной системы. В настоящее время в процесс обучения интенсивно внедряются новые технические средства обучения, связанные с компьютерной техникой – интерактивные доски, электронные учебно-методические комплексы, системы дистанционного обучения. С целью индивидуализации и оптимизации изучения дисциплины на кафедре инженерной графики БГТУ разрабатываются электронные дидактические материалы с учетом уровня общеобразовательной подготовки студентов. В процессе работы с информационными средствами используются традиционные и инновационные виды заданий и учебной работы. Для реализации интерактивности дидактических средств используются эффекты анимации, трехмерное моделирование. Разрабатываемые методические материалы являются составной частью программного учебно-методического комплекса по дисциплине «Инженерная геометрия и графика». Внедрение этого комплекса в образовательный процесс позволит студентам получать необходимые знания и навыки в любое удобное время, в присутствии преподавателя или самостоятельно. Важным достоинством интерактивного обучающего комплекса по сравнению с печатным изданием является возможность адаптации к уровню знаний, умений и особенностей студента. Этот комплекс лежит в основе системы дистанционного обучения дисциплине «Инженерная геометрия и графика».

Ключевые слова: инженерная графика, интерактивная доска, дистанционное обучение, моделирование, мультимедийные средства.

G. I. Kasperov, A. L. Kaltygin, S. V. Raschupkin
Belarusian State Technological University

INFORMATION AND COMMUNICATION EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE GRAPHIC TRAINING OF STUDENTS

Informatization of education is considered as one of the main innovative trends of the entire educational system. Currently in the process of learning actively implemented new technical training related to computer technology – interactive whiteboard, electronic educational-methodical complexes, distance learning system. With the aim of individualization and optimization of the study subjects at the Department of engineering graphics the University develop electronic teaching materials based on the level of General education students. In the process the media uses traditional and innovative types of tasks and training work. To implement the interactive teaching methods used animation effects, three-dimensional modeling. Develop teaching materials are an integral part of the program of educational and methodical complex on discipline “Engineering geometry and graphics”. The introduction of this complex in the educational process will allow students to gain the necessary knowledge and skills at any time, with a teacher or independently. An important advantage of interactive training complex in comparison with the printed edition is the ability to adapt to the level of knowledge, skills and characteristics of the student. This complex lies at the basis of the system of distance learning the discipline of “Engineering geometry and graphics”.

Key words: engineering graphics, interactive whiteboard, distance learning, simulation, multimedia.

Введение. В условиях интенсивного развития новых информационных и наукоемких технологий при проектировании и разработке технических систем и сооружений, при конструировании поверхностей сложных форм к профессиональной подготовке инженеров в области графики предъявляются новые требования. Сегодня одним из приоритетных направлений современного профессионального образования является подготовка к инновационному инженерному труду – подготовка специалистов высшей квалификации, ориентированных на инновации и обладающих современными знаниями на уровне новейших достижений науки, техники и технологии.

Существующими традиционными методами и средствами образовательного процесса уже невозможно осуществить подготовку специалистов такого уровня.

Следовательно, необходимо внести существенные изменения в цели, содержание и технологии подготовки инженерных кадров, формы организации и управления процессом

обучения, образовательные программы (включение инновационной составляющей), систему контроля и оценки уровня и качества инженерного образования, учебно-методическое обеспечение, придать образовательному процессу личностно-ориентированный характер.

Основная часть. Аудиовизуальные интерактивные технологии становятся необходимой частью современного образовательного процесса. При этом одной из главных задач образования остается формирование у студентов прочных знаний, умений и навыков.

Сегодня процесс информатизации образования имеет следующие направления:

- разработка специализированного программного обеспечения (электронные учебники, виртуальные лаборатории, справочники и пр.);
- разработка и внедрение методик использования информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе;
- применение дополнительного цифрового оборудования (цифровое видео и звуковое оборудование, интерактивные доски, периферийное компьютерное оборудование).

Использование компьютерных технологий при проектировании и разработке геометрических фигур помогает студентам увидеть конечный вариант создания сложных объемных геометрических фигур и линий их пересечения.

В области графической подготовки широкое применение получает интерактивная доска (ИД) [1]. Она позволяет перейти от традиционной технологии проведения занятий к новой образовательной среде, включающей все виды электронного представления информации. Преподаватель может работать с различными формами информации – текстовой, графической, анимационной, использовать звуковое сопровождение. Студенты активно вовлекаются в работу, выполняют индивидуальные и групповые упражнения, а преподаватель получает возможность записывать действия студентов для последующего анализа и оценки знаний.

Применение ИД на занятиях многофункционально. На этапе постановки задачи ИД используется для мотивации студентов к решению задачи, выбора метода решения, активизации мышления учащихся. На этапе анализа содержания задачи ИД используется для пояснения пространственного положения объектов, а также для концентрации внимания студентов на главных моментах при моделировании проблемы, обсуждаемой в задаче.

На этапе поиска плана решения задачи ИД используется для привлечения студентов к обсуждению порядка применения выбранного метода решения задачи. На этапе решения задачи деятельность студента непосредственно связана с работой на ИД и аналогична работе на обычной доске.

Другой важной стороной процесса совершенствования графической подготовки студентов является разработка специализированного программного обеспечения (электронные учебники, пособия, справочники и др.) [2].

Начертательная геометрия и графика – одна из фундаментальных дисциплин, развивающих наглядно-образное мышление будущего специалиста. С целью индивидуализации и оптимизации изучения дисциплины на кафедре инженерной графики БГТУ разрабатываются электронные дидактические материалы с учетом уровня довузовской подготовки современного поколения студентов.

Разрабатываемые методические материалы являются составной частью программного методического комплекса по дисциплине «Инженерная геометрия и графика», после внедрения которого в образовательный процесс у студентов появится возможность получения необходимых знаний и навыков в любое удобное время, в присутствии или без преподавателя.

Важным достоинством интерактивного обучающего комплекса по сравнению с печатным изданием является возможность адаптации к уровню знаний, умений и особенностей студента. Этот комплекс лежит в основе системы дистанционного обучения дисциплине «Инженерная геометрия и графика».

Это в свою очередь накладывает на подобные средства специфичные дидактические требования: обеспечение индивидуальности, адаптивности, структурно-функциональной связанности учебного материала, требование максимального использования возможностей компьютерного отображения учебной информации.

Основным элементом интерактивного обучающего комплекса являются педагогические программные средства. В зависимости от доз информации, включенных в педагогические программные средства, для изучения различных разделов дисциплины «Инженерная геометрия и графика» разрабатываются следующие типы обучающих программ:

- 1) обучающие программы (ОП);
- 2) контролирующие программы с элементами обучения (КОП);
- 3) контролирующие программы (КП);
- 4) информационные обучающие программы (ИП).

1. Обучающие программы (ОП) – схема диалога по ОП имеет вид: $I - n (B - От - Кр)$, где I – порция обучающей информации; B – вопрос обучаемому; $От$ – ответ обучаемого; $Кр$ – комментарий (разъяснение); n – число вопросов, следующих за одним информационным кадром.

2. Контролирующие программы с элементами обучения (КОП) – содержат вопросные кадры с комментариями правильности ответов: $B - От - Кп$, где $Кп$ – правильно, неправильно, неточно и т. д.

3. Контролирующие программы (КП): содержат только вопросные кадры: $B - От - Кр$.

4. Информационные обучающие программы (ИП) – включают в себя только информационные кадры.

В зависимости от последовательности проработки дидактического материала, включенного в педагогические программные средства, в разрабатываемом интерактивном комплексе используются следующие виды обучающих программ:

1) линейная ОП с жестко установленной последовательностью кадров, одинаковой для всех обучаемых (рис. 1; S_i – дозы учебной информации);

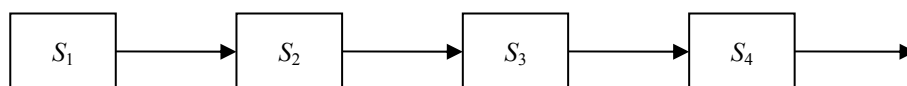


Рис. 1. Линейная обучающая программа

2) разветвленная ОП, студенты разной степени подготовленности продвигаются по ОП различными путями: при правильном ответе S_1, S_2, S_3, S_4 отдельные кадры могут быть опущены, при неточном – предусматриваются дополнительные кадры (рис. 2).

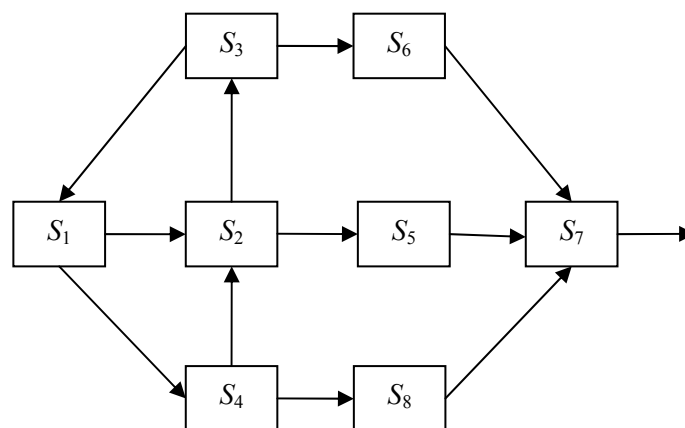


Рис. 2. Разветвленная обучающая программа

Современный подход к построению компьютерных обучающих комплексов предполагает их многоуровневую модульную структуру. Обычно используются следующие условные уровни: методологический, информационный, интерфейсный, виртуального моделирования и программно-технический. На каждом уровне определяются концепции преподавания в интерактивном режиме, задачи создания виртуальных анимационных роликов, геометрических моделей и т. д.

Модуль задач по разделу начертательной геометрии выполнен в системе координат пакетов AutoCAD и КОМПАС, поэтому он используется как самостоятельный модуль. В этом модуле реализованы проблемное обучение и интерактивность. Студент, используя интерфейс программы (меню с инструментами), сам находит пути решения задач и выполняет нужные построения на экране или на интерактивной доске. Программа не отслеживает правильность выполнения задачи, в анализе решения принимает участие преподаватель, а в аудитории – вся группа.

База данных состоит из позиционных и метрических графических задач, сгруппированных по темам. Преимущество таких программ – их компактность и наглядность.

В этом модуле также представлены примеры решения задач по основным темам. Кроме этого, разработаны иллюстративно-демонстрационные (анимационные) ролики решения задач по темам: нахождение точки пересечения отрезка с плоскостью, линии пересечения двух плоскостей, сложных геометрически фигур, нахождение линии пересечения поверхностей вращения методом concentрических сфер и др.

Модуль анимации является важной частью обучающего комплекса дисциплины «Инженерная геометрия и графика». Моделирование объектов в виде реальных пространственных геометрических фигур максимально увеличивает обучающий эффект. Иллюстративный эффект помогает студенту активизировать свою способность мыслить пространственными образами.

Анимация создается графическими средствами систем проектирования в трехмерном пространстве (рис. 3).

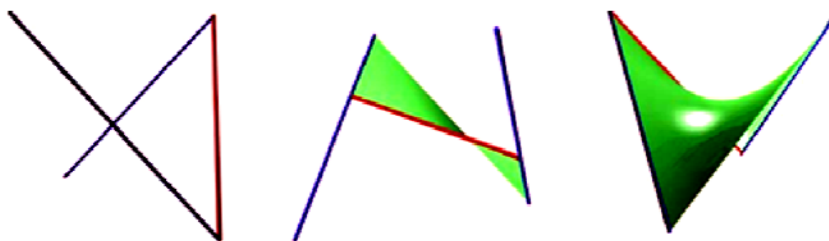


Рис. 3. Пример построения поверхности с двумя направляющими – гиперболического параболоида

Объемное геометрическое моделирование основывается на двух методах создания поверхностей, образующих геометрическую фигуру. В основе первого метода лежит каркасное или поверхностное моделирование. Второй метод основан на твердотельном моделировании. Геометрические фигуры создаются с помощью кинематических операций, операций по сечениям, выдавливанием, вращением.

Заключение. Применение мультимедийных технических средств, интерактивных обучающих комплексов в начертательной геометрии и инженерной графике раскрывает перед студентом следующие возможности:

- изучение учебной дисциплины в собственном темпе, необходимом для понимания материала;
- обучение теми методами и на том уровне изложения, которые наиболее соответствуют уровню его подготовленности;

- прослеживание последовательности построений, решений, образования различных объектов, выполненных в виде анимации;
- проведение самоконтроля;
- при необходимости можно вернуться к просмотренному ранее материалу, получить необходимую помощь, а затем вновь перейти к изучаемому материалу;
- выработка необходимых умений и навыков решения геометрических задач до уровня подготовленности, который требуется для успешной работы в аудитории и при выполнении индивидуальных графических работ.

Литература

1. Гриневич Е. А., Шабeka Л. С. Дистанционное обучение: технология, форма или метод // Высшая школа. 2008. № 2. С. 41–44.
2. Антимонов А. М., Галкин М. Г. Пути совершенствования процесса подготовки инженеров-технологов на базе современных информационных технологий // Новые образовательные технологии в вузе: материалы Междунар. науч.-метод. конф., Екатеринбург, 2008. С. 24–28.

References

1. Grinevich E. A., Shabeko L. S. Distance learning: technology, form or method. *Vysheishaya shkola* [Higher school], 2008, no. 2, pp. 41–44 (In Russian).
2. Antimonov A. M., Galkin M. G. Ways of improvement of process of training of engineers-technologists on the basis of modern information technologies. *Novye obrazovatel'nye tekhnologii v Universitete: materialy Mezhdunar. nauch.-metod. konf.* [New educational technologies in the University: materials of the International scientific-methodical conference], Yekaterinburg, 2008, pp. 24–28 (In Russian)

Информация об авторах

Касперов Георгий Иванович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: G.Kasperov@belstu.by

Калтыгин Александр Львович – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: A.Kaltygin@belstu.by

Ращупкин Сергей Вячеславович – ассистент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: S.Raschupkin@belstu.by

Information about the authors

Kasperov Georgi Ivanovich – PhD (Engineering), Head of the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: G.Kasperov@belstu.by

Kaltygin Alexandr L'vovich – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: A.Kaltygin@belstu.by

Raschupkin Sergey Viacheslavovich – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: S.Raschupkin@belstu.by

Поступила 04.05.2017