

- точки встречи прямой с поверхностями;
- взаимное расположение объектов в пространстве и построение их проекций в пространстве.

Имея виртуальную модель объекта, можно осуществлять с ней различные действия: поворачивать, передвигать, строить сечения. Применение цвета позволяет повысить наглядность изображений.

Создание с помощью современных компьютерных технологий и внедрение в учебный процесс описанных выше моделей обеспечивает преподаванию начертательной геометрии новый качественный уровень. Применение изложенных выше идей в представленном на сайте кафедры инженерной и компьютерной графики Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики (<http://kikg.ifmo.ru>) учебнике по начертательной геометрии В.Т. Тозика показало их несомненную эффективность как в повышении уровня знаний, так и познавательной активности студентов.

Д.В. Матвеев, В.Т. Тозик

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

Целью и основными задачами использования компьютерных технологий в учебном процессе инженерного вуза является интенсификация учебного процесса за счет углубления содержания курса, расширения возможностей познания, повышения интереса к изучаемой дисциплине, обеспечения развивающего эффекта обучения и индивидуализации процесса обучения.

Общей для всех задач является их ориентация на достижение педагогических целей, включающих в себя как дидактические, так и воспитательные аспекты. Компьютер при этом выступает, с одной стороны, как средство обучения, с другой – как предмет изучения. Особенность применения ПК как средства повышения эффективности учебной деятельности при изучении курса начертательной геометрии заключается в том, что этот курс читается в первом семестре, до изу-

чения студентами специальных дисциплин, имеющих своим предметом применение вычислительной техники. Многие из студентов вообще не знакомы с устройством и основными функциями персонального компьютера. Поэтому для студентов важно приобретение устойчивых навыков работы с ПК в режиме пользователя.

Основу процесса обучения начертательной геометрии составляет усвоение способов представления и преобразования графической информации. На первый план в любой задаче выдвигается не отыскание ответа, а поиск способов решения, определение совокупности и последовательности действий, приводящих к решению независимо от конкретного графического условия. Эти положения должны быть реализованы в информационно-обучающих системах. В процессе изучения начертательной геометрии с помощью ПК реализуются:

- информационная функция (предмет, уровень его изучения);
- функция развития у студентов пространственного мышления (наглядные изображения предметов в различных ракурсах, динамики построения изображений, цветовые и звуковые эффекты);
- функция развития геометрического мышления (целенаправленное, системное воздействие на процесс познания с подробным контролем и коррекцией времени, вида и дозы управляющего воздействия);
- функция формирования основ инженерно-конструкторского, технологического мышления и навыков (имитация производственных задач с подробным разбором методов их решения, созданием проблемных ситуаций и введением системы подсказок и наводящих вопросов);
- функция формирования навыков исследователя;
- функция управления обучающими тренажерами.

Но основная функция компьютерного обучения – управление учебной деятельностью студента. Она реализуется через обучающие программы. С точки зрения дидактики систему компьютерного обучения можно представить как систему обучающих программ и способов их реализации. Организационной формой работы в компьютерном классе является индивидуальная работа студентов в присутствии преподавателя, который может дать своевременную и высококачественную консультацию, предложить выход из нестандартной ситуации.

В разработке системы компьютерного обучения можно выделить следующие этапы:

1) определение ближайших и перспективных целей обучения в процессе проведения всех видов занятий по данному курсу;

2) разбивка учебного материала на структурные элементы (темы, разделы и т. п.);

3) разработка учебных задач, в процессе решения которых реализуются поставленные цели;

4) адаптация учебных задач применительно к типу ПК, его возможностям и написание сценария процесса обучения;

5) программная реализация, отладка и запуск системы. Главная особенность разработки системы состоит в том, что надо спроектировать вначале процесс обучения, затем учебные задачи, ориентированные на возможности, предоставляемые компьютером, а затем – их программное обеспечение.

В сравнении с традиционными методами обучения компьютерные методики освоения материала позволяют:

- расширить круг задач в количественном и качественном аспектах;
- включать задачи игрового характера;
- самому студенту контролировать ход обучения;
- обеспечивать пошаговые иллюстрации решения и подробно их комментировать;
- использовать большие изобразительные возможности ПК (как статические, так и динамические);
- реализовать любой уровень учебной деятельности;
- учесть широкий диапазон индивидуальных особенностей обучаемых.

Основные трудности заключаются в учете психолого-педагогических аспектов процесса обучения. Наиболее эффективна та обучающая программа, центром внимания которой является студент как субъект учебной деятельности.

На первых порах целесообразно составлять обучающие программы без адаптации. Затем следует ввести простейшую адаптацию по выбору определенных типов вспомогательных задач в зависимости от наличия ошибок при решении, потом – в зависимости от причин ошибок и т. д. Идеальным является индивидуализированное обучение, адаптированное к возможностям и способностям каждого обучаемого.

Основой обучающей программы является учебная задача, при постановке которой надо учитывать ее существенное отличие от познавательных и производственных задач. В учебной задаче результат важен лишь в единстве со способом достижения этого результата и лишь в плане достижения учебных целей, тем более что графические условия задачи могут отличаться большим многообразием. Задача обучения состоит в обеспечении перехода от конкретного к общему, в усвоении сущности метода решения на конкретном примере и осознанного его применения при других условиях.

Опыт работы по созданию электронного учебника по начертательной геометрии (<http://kikg.ifmo.ru>) показывает, что желательно иметь несколько типов обучающих программ по каждой теме курса. Информационные программы (ИП), контрольно-обучающие программы (КОП), контролирующие программы (КП) предназначены для оценки уровня подготовки студентов к занятию; программы решения задач (ПРЗ) используются как для обучения, так и для контроля правильности выполнения эпуров.

Работа студентов в компьютерном классе включает два этапа: подготовку к занятиям по программам ИП и КОП и индивидуальную работу на занятии по программам КП и ПРЗ.

Информационные программы (ИП) содержат изложение отдельных разделов курса, расчлененных на фрагменты, снабженные иллюстрациями и акцентирующие отдельные положения. Главное их отличие от конспективного изложения книжного материала на мониторе компьютера – акцент на диалог педагога и студента, подчеркивание тех сторон этого диалога, которые реализуются только на мониторе компьютера и направлены на достижение учебных целей. Основная цель программы – вовлечь студента в процесс рассуждения, чтобы он не только усвоил основные понятия и определения, а мог бы восстановить все взаимосвязи и ход рассуждений. Известно, что количество новых терминов и определений в общем объеме информации (по числу слов) не должно превышать 4%. При этом большое значение имеют сравнительный анализ задач и выводов, их особенностей, возврат к рассмотренным ранее фрагментам, широкое использование звуковых и зрительных эффектов.

Особенность воздействия любой обучающей программы заключается в том, что она в той или иной мере направлена на реализацию всех сторон учебной деятельности студента: содержательной, операциональной (умственные действия) и мотивационной (цели, мотивы, интересы).

Каждая из программ имеет элемент новизны и предусматривает свой подход к решению учебных задач и достижению целей.

Наиболее сложной является контрольно-обучающая программа, реализуемая в форме педагогически направленного диалога, при разработке сценария которого надо учитывать немало психолого-педагогических требований.

Контроль глубины усвоения знаний – неотъемлемая часть процесса обучения, поэтому надо рассматривать и оценивать его эффективность и направленность именно с точки зрения его дидактических возможностей, того влияния, которое он оказывает на учебный процесс. Место контроля, его роль, цели и задачи определяются общими целями и задачами всего процесса изучения начертательной геометрии. После разработки сценария этого процесса, определения места, цели и интенсивности контролирующего воздействия разрабатывается сценарий контроля, и лишь после этого осуществляется его программная реализация. Контроль реализует две функции: контролирующую и обучающую. Контролирующая функция имеет четкую диагностическую направленность на определение уровня знаний по данной теме, глубины геометрического мышления – содержательной стороны знаний и уровня восприятия информации. Выполнение обучающей функции рассматривается нами с точки зрения управления деятельностью студента и должно включать в себя по результатам диагностики систематизацию и анализ ошибок, рекомендации по изучению теоретического материала и решению задач, направленных на устранение замеченных ошибок и пробелов в обучении.

Использование компьютера позволяет устранить один из недостатков традиционной формы обучения – невозможность одновременно контролировать знания у всех студентов группы; известно, что не исправленные вовремя ошибки создают проблемы в дальнейшей учебной деятельности.

В процессе совершенствования обучающей программы, форм и методов обучения интенсифицируется учебный процесс, что ведет к лучшему усвоению нового материала, способствует приобретению навыков применения компьютерной техники в решении инженерных вопросов, выработке и принятию обоснованных решений.

Опыт использования на кафедре ИКГ СПбГУИТМО обучающих программ, размещенных на сайт <http://kikg.ifmo.ru>, показывает, что на первом этапе, когда формирование системы в целом еще не завершено, а некоторые из программ недостаточно апробированы и нуждаются в корректировке, целесообразно сочетать дистанционное обучение с другими приемами (контрольные работы, карточки индивидуальных заданий, собеседования, карточки контроля и т.п.). Все эти приемы должны дополнять друг друга в достижении поставленных учебных целей.

Т.А. Киреева, Н.Н. Ульяшина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ТЕМЕ «КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ СВАРКИ»

Совершенствование гностического уровня педагога неразрывно связано с новыми инновационными разработками, поиском межпредметных и внутрипредметных связей в инженерных дисциплинах. Ранее на основе теории графов нами было разработано построение логических структур темы «Сварочная дуга» для студентов специализации «Технология и технологический менеджмент в сварочном производстве» [1, 2]. В ходе исследования была предложена методика изложения учебного материала с использованием показателя средней степени доступности структурной формулы, показывающей преимущество адаптированного графа по сравнению с традиционным построением [2]:

$$P = \frac{2 \cdot m}{n},$$