

Электронное учебное пособие «Начертательная геометрия»

Вольхин К.А.

*Новосибирский государственный технический университет
wolchin@power.nstu.ru*

Изучение инженерной графики в техническом университете вызывает у студентов значительные трудности теоретического, педагогического и психологического характера. К их причинам, на наш взгляд, следует отнести в первую очередь то, что обучение черчению в школе проходит в 7-8 классах, и к моменту поступления в вуз уровень остаточных знаний по предмету очень низок. Во-вторых, инженерную графику начинают изучать на первом курсе, чаще всего в первом семестре, когда, по мнению психологов, проходит период адаптации бывшего школьника к новым, непривычным для него образовательным отношениям. В-третьих, преобладание в обучении словесно-логического мышления приводит к низкому уровню сформированности пространственных представлений, что осложняет восприятие предмета. И, наконец, большой объем графических работ выполняется самостоятельно во внеурочное время, когда студент может рассчитывать только на свои знания и специальную литературу.

Следовательно, технологию обучения инженерной графике целесообразно строить таким образом, чтобы максимально развивать логическое и пространственное мышление, инициативу и интерес к предмету студентов. Кроме того, такая технология должна быть направлена на развитие личности студента, в частности, на формирование творческой активности и самостоятельности, умений и навыков культуры умственного труда и т.п. В основу разработки технологии обучения инженерной графике должны быть положены принципы: принцип блочно-модульного планирования и контроля знаний, принцип целенаправленного формирования умений и навыков культуры умственного труда в единстве с обучением конкретной учебной дисциплине, принцип разноуровневого обучения [1].

И в этом аспекте введение элементов компьютерных технологий в процесс обучения инженерной графике открывает широкие возможности. Применение прикладных графических программ при выполнении графических работ меняет отношение студентов к предмету в лучшую сторону. Использование наряду с традиционными методами обучения (лекциями, практическими занятиями и консультациями) компьютерных технологий кардинально меняет систему форм и методов преподавания. Студент, работающий с автоматизированной обучающей программой, имеет возможность выбрать степень подробности объяснения материала и сложности задания, в зависимости от первоначальных знаний, фундаментальной подготовки, развития пространственных представлений, теоретического и логического мышления, что позволяет перейти к личностно развивающему образованию.

Основными средствами автоматизированного обучения являются электронные учебные пособия. Важный момент в разработке электронных учебных пособий – выбор формы представления информации. Информация может представляться в текстовой, табличной и графической форме. Текстовая информация в основных разделах электронных учебных пособий должна быть сведена к разумному минимуму и может представляться в виде приложений, поскольку более доступной для усвоения является графическая информация. Графическая информация с необходимыми лаконичными текстовыми пояснениями должна представляться в виде рисунков, создаваемых в графических редакторах, сканированных изображений сложных изучаемых объектов, а также в виде мультипликаций различных процессов [2].

Особенности электронного учебника по конкретной учебной дисциплине определяются целями и предметом ее изучения. Так, начертательная геометрия как составная часть инженерной графики связывает математические и технические дисциплины. Предметом ее изучения являются натуральные объекты, а целями – разработка методов построения на плоскости образов изображений реальных объектов, расположенных в пространстве, и изучение различных геометрических закономерностей. Поэтому практически любое понятие начертательной геометрии, легче проиллюстрировать, чем описать словами.

Электронное учебное пособие по начертательной геометрии предназначено для самосто-

ятельного изучения курса студентами технических университетов. Для более эффективной работы с пособием предусмотрена возможность использования прикладной графической программы bCAD (educational).

Пособие включает в себя теоретические основы начертательной геометрии, представленные в разделе «Лекции», индивидуальные графические задания различных уровней сложности, практикум по решению задач.

Изложение теоретических основ курса начертательной геометрии в лекциях традиционно сопровождается рисунками. Большинство рисунков, иллюстрирующих понятия и методы решения задач, представлены и в наглядном изображении, и на эюре (плоском чертеже). Обращение к ссылке "модель", имеющейся у рисунка, позволяет перейти к трехмерной модели представленного на рисунке объекта. Модель выполнена в графическом редакторе bCAD. Ссылка «эпюр» на рисунке предназначена для динамичной пошаговой демонстрации получения эюра из наглядного изображения или решения задачи.

Некоторые наглядные изображения на рисунках сами являются ссылками, обращение к которым позволяет перейти к просмотру пошаговой демонстрации их образования.

Правила просмотра трехмерных моделей с помощью bCAD (educational) проиллюстрированы в разделе "Инструкция по просмотру трехмерных моделей в графическом редакторе bCAD".

Для самоконтроля знаний предложены контрольные вопросы в форме гиперссылок. В случае затруднения при ответе по гиперссылке студент может найти в лекциях правильный ответ.

В разделе «Индивидуальные графические задания» предложены задания:

- 1) "Точка, прямая, плоскость" – задача на построение по координатам четырех точек двух проекций пирамиды, определение видимости её ребер и нахождение высоты;
- 2) "Пересечение поверхностей" - девять задач на нахождение линии пересечения поверхностей, построение сечений и аксонометрических изображений;
- 3) "Проекционные задачи" - шесть задач на построение трех проекций детали по предложенным изображениям, выполнение необходимых разрезов и простановку размеров.

Количество заданий определяется преподавателем в зависимости от объема часов, выделенных на изучение предмета. Студенты имеют возможность в первых двух заданиях выбирать уровень сложности. Для первого задания и шести задач второго задания предлагаются примеры решения с подробным пошаговым описанием последовательности выполнения работы.

Варианты второго задания "Пересечение поверхностей" имеют трехмерные модели, позволяющие проверить правильность решения задач. Эти модели также выполнены в редакторе bCAD.

Кроме того, студенты имеют возможность выбора инструмента для выполнения большинства заданий. Например, исходные данные в задачах 1-4 задания "Проекционные задачи" выполнены в bCAD. Это позволяет студенту выполнить задание в карандаше или доработать чертеж в режиме плоского черчения bCAD. Только задачи 5 и 6 предполагают построение чертежа детали по её трехмерной модели на компьютере.

Для всех заданий в пособии имеются образцы оформления работ.

В пособии предлагается проводить оценку графических работ по 30-ти балльной системе в зависимости от уровня сложности и качества выполнения работы. Критерии оценки графических работ включают в себя временной параметр - соблюдение календарного плана и графические параметры: общие требования к оформлению, ошибки геометрических построений и соответствие ГОСТ ЕСКД.

Практикум по решению задач предназначен для закрепления теоретического материала. В задачнике предложены задачи по 12-ти темам, связанным с лекционным курсом. При затруднениях в решении задачи или для проверки правильности решения имеется возможность пошагового просмотра решения задачи от условия до результата.

В пособии приводится список литературы, использованный для составления лекций и практикума по решению задач.

Данное пособие было использовано при проведении занятий и консультаций по курсу начертательной геометрии со студентами механико-технологического факультета НГТУ. Результаты экспериментальной работы позволяют сделать следующие выводы:

1. Обучение с использованием данного пособия способствует развитию пространственных представлений, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений, т.е. достижению основной цели изучения начертательной геометрии.
2. Повышение наглядности представленной информации, возможность индивидуального просмотра трехмерных моделей делают материал более доступным.
3. Проведение консультаций с применением электронного учебного пособия привело к тому, что этот вид занятий стал более популярным у студентов.
4. Оценка графических работ по 30-ти балльной уровневой системе, по мнению студентов, повышает объективность оценки и позволяет выбирать уровень сложности задания, соответствующий уровню индивидуальной подготовки.
5. Применение bCAD (educational) при изучении начертательной геометрии способствует появлению у студентов желания освоить этот графический редактор и повышает интерес к выполнению графических работ и, как следствие, к учебному предмету.

1. Л.С. Шабека, О.В.Ярошевич Принципы разработки технологии обучения начертательной геометрии в вузе. Минский Государственный Высший Радиотехнический Колледж МНПК "Проблемы непрерывного многоуровневого профессионального образования: структура, технология, кадры " Минск 20-21 мая 1999 г. <http://www.college.unibel.by/seminar/default.htm>
2. С.П.Кундас, И.М.Русак Профессиональное образование с применением автоматизированных обучающих систем Минский Государственный Высший Радиотехнический Колледж МНПК "Проблемы непрерывного многоуровневого профессионального образования: структура, технология, кадры " Минск 20-21 мая 1999 г. <http://www.college.unibel.by/seminar/default.htm>