

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРА В ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Вольхин К.А., Астахова Т.А.

тел. (383 2) 461 155, e-mail: wolchin@yandex.ru

Новосибирский государственный технический университет г. Новосибирск

В связи с прогрессирующим развитием техники остро встает вопрос о необходимости приобретения студентами практических навыков применения компьютерных технологий в решении профессиональных задач. Инженерная графика - это первая общетехническая дисциплина, которая играет существенную роль в становлении будущего инженера. Широкое внедрение компьютеров в производство постепенно приводит к замене традиционной технологии создания конструкторско-технологической документации на компьютерное делопроизводство. Поэтому исследование применения компьютерных технологий обучения при изучении курса «Инженерная графика» и определение оптимальных сочетаний их с традиционными методами обучения представляется актуальной проблемой.

Компьютер в инженерной графике может играть роль как рабочего инструмента (использование прикладных графических программ для автоматизации процесса выполнения графических работ), так и как средства обучения (контрольно-обучающие программы, электронный учебник и др.).

Проанализируем возможности использования современных информационных технологий на примере обучения начертательной геометрии, как наиболее сложного для понимания студентами раздела инженерной графики.

Использование прикладных графических программ позволяет соединить точность аналитических методов решения задач и наглядность графического решения. При этом пользователю прикладных графических программ не требуется знания языков программирования. А.К. Савельев, анализируя применение графического редактора «Компас-График» для геометрических построений, отметил, что он прост в управлении и «любой непосвященный в компьютерную технику пользователь через несколько часов освоения, число которых измеряется единицами, может вполне сносно выполнять необходимые в решении задач начертательной геометрии графические построения» [4].

Возможности моделирования трехмерных геометрических объектов с помощью прикладных графических программ позволяют с высокой точностью решать задачи начертательной геометрии, оставляя за кадром процесс решения. Это необходимо учитывать при разработке методического обеспечения так как, достаточно дать команду «построить линию пересечения одной поверхности с другой» и линия будет отражена на экране

монитора, причем можно изменить направление взгляда на неё. В связи с этим В.Б. Орехов отметил, что при использовании компьютерных технологий в обучении инженерной графике необходимо учитывать «противоречие между основным назначением ЭВМ – автоматизировать решение задачи и необходимостью для обучаемого самостоятельно и осмысленно выполнять всю последовательность действий, приводящую к получению результата» [2].

К сожалению, в связи с внедрением в обучение начертательной геометрии прикладных графических программ как инструмента, позволяющего без знания алгоритмов, автоматически получить решение позиционной задачи, появились и негативные оценки курса как рутинного и даже отжившего. Это отрицательно сказывается на отношении некоторых студентов к изучению курса, вызывает у них сомнения в его полезности для будущей профессиональной деятельности. Авторитет учебной дисциплины «Начертательная геометрия» может быть повышен за счет обогащения содержания предмета, рассмотрения её как продолжения курса математических дисциплин.

Сохранению содержательной части решения задач в начертательной геометрии, по мнению А.К. Савельева, способствует использование компьютера в «качестве бумаги и карандаша». Это позволяет с высокой точностью (исходно в «Компас-График» это 0,000001 мм для измерения и 0,001 мм для ввода координат) выполнять геометрические построения, при этом за студентом остается право выбора алгоритма решения задачи [4].

Использование прикладных графических программ в качестве «электронного кульмана» при выполнении графических работ позволяет не только повысить точность геометрических построений, сохраняя при этом содержательную сторону, но и способствует формированию у студентов знаний, умений и навыков в использовании компьютера при выполнении расчетно-графических работ на практических занятиях и в ходе домашней самостоятельной работы.

Наиболее плодотворным использованием компьютера как средства обучения начертательной геометрии, по нашему мнению, является интеграция его мультимедийных возможностей в учебный процесс. Качественное обновление учебно-методической литературы, создание электронных учебников и пособий, способных предоставить студенту свободу выбора источника учебной информации, степени её подробности и наглядности, внедрение в учебный процесс современных средств коммуникации создают условия для формирования активной учебной позиции личности.

В основе предлагаемой технологии обучения начертательной геометрии лежит идея индивидуализации, которая практически реализуется в индивидуализации целей обучения,

содержания учебного материала и введении элементов дистанционного обучения в процессуальную часть технологии.

Индивидуализация целей осуществляется студентом самостоятельно в зависимости от его уровня обученности, обучаемости, развития пространственного мышления, умений самостоятельной учебной деятельности. Так, студент может выбрать в качестве обучающей цели приобретение предметных знаний и умений на базовом, повышенном или высоком уровне усвоения, который может меняться в процессе продвижения по учебному курсу. Развивающая цель может быть сформулирована как повышение уровня развития пространственного мышления, общих умственных способностей.

В соответствии с поставленными целями студент определяет индивидуальную траекторию движения по учебному материалу, выбирая степень подробности его представления, сложности учебных задач.

Разработанная технология направлена на формирование умений самоорганизации в процессе обучения начертательной геометрии. Календарный план изучения дисциплины ограничивает предоставляемые студенту академические «свободы». Однако обучающийся имеет возможность сформировать наиболее подходящий сценарий обучения, выбрать темп и уровень изложения материала, системы задач и вопросов, последовательность их предъявления, т.е. составить индивидуальный календарный план, который после согласования с преподавателем может использоваться в учебном процессе. Недостаток в умениях самоорганизации можно восполнить за счет аудиторных консультаций с преподавателем, которые внесены в расписание, или общения с помощью электронной почты.

Для реализации технологии индивидуализированного обучения начертательной геометрии в традиционный учебный процесс (лекции, практические занятия, экзамен) были введены следующие инновации:

1. Электронное учебное пособие, включающее рабочие программы, лекции, практикум по решению задач, индивидуальные графические задания, контрольные вопросы, критерии оценки.
2. Система индивидуализированных задач для практических занятий и внеаудиторной работы.
3. Увеличение доли самостоятельной аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности.
4. Аудиторные консультации с преподавателем и общение с помощью электронной почты.

5. Рейтинговая система оценивания, сопровождаемая подробными критериями оценки.
Дадим краткую характеристику этим инновациям.

Электронное учебное пособие (ЭУП) состоящее из следующих дидактических блоков: информационно-обучающий (мультимедийные лекции, практикум по решению задач, индивидуальные графические задания), контролирующий (контрольные вопросы с гипертекстовыми ссылками). Для организации самостоятельной работы студентов ЭУП должно содержать также организационно-методический блок (рабочие программы, критерии оценки графических работ). Такая структура учебного пособия, с точки зрения А.А.Андреева, является наиболее рациональной для дистанционного обучения [1].

Электронное учебное пособие по начертательной геометрии, разработанное автором (Регистрационное свидетельство № 3607 от 25.11.2003 номер государственного учета 0320301117 в Депозитарии электронных изданий ФГУП НТЦ «Информрегистр») и предназначенное для самостоятельного изучения курса начертательной геометрии студентами технических университетов, состоит из следующих разделов:

1. Лекции.
2. Практикум по решению задач.
3. Индивидуальные графические задания.
4. Рабочие программы.
5. Критерии оценки графических работ.
6. Контрольные вопросы.

Работа с электронным учебным пособием позволяет студенту самостоятельно оценить доступность материала и в зависимости от уровня знаний и способностей определить индивидуальную образовательную стратегию. Таким образом, реализуется современная тенденция развития образовательного учреждения – ответственность за процесс обучения берет на себя студент и его активность становится выше активности преподавателя.

Одним из разделов ЭУП являются индивидуальные графические задания. Для обеспечения успешной самостоятельной работы при составлении условий заданий учитывались индивидуальные особенности студентов. В частности, они дифференцировались по уровням сложности, что ставило студента перед необходимостью определиться с целями и оценить собственные возможности. Таким образом, были созданы условия для «вынужденной» активизации деятельности обучаемого, даже вне зависимости от его субъективного желания участвовать в процессе обучения, что, по мнению Ю.М. Порховника, способствует реализации активных методов обучения [3]. Минимальная степень сложности, как показала практика, выбирается очень редко по двум причинам –

недостаток оставшегося времени для выполнения работ на более высоком уровне и отсутствие интереса к процессу обучения. В остальных случаях возможность выбора способствует развитию механизмов рефлексии – способности исследования затруднений в деятельности, самооценки, постановки реальных целей и путей их достижения.

Задачи в обучении начертательной геометрии традиционно представлены задачами для практических занятий и индивидуальными графическими заданиями, которые используются для самостоятельной внеаудиторной работы. При этом каждый студент имеет свой вариант заданий, однако содержание их одинаково для всех и рассчитано на средний уровень, как по сложности, так и по объему.

В соответствии с идеей индивидуализации обучения необходимо при формировании содержания и формы представления задач учитывать особенности обучаемых. Кроме того, продуктивность обучения зависит от представления задач в виде системы.

Индивидуализация задач начертательной геометрии в разработанной технологии проводится по трем направлениям: варьирование уровня сложности, формы представления задания, способа его выполнения. Эти направления позволяют учесть различия соответственно в следующих индивидуальных особенностях: обученность по изучаемому предмету, пространственное мышление, обучаемость, компьютерная грамотность.

Таким образом, группа требований, обеспечивающих индивидуализацию задач, сформулирована так:

- наличие нескольких уровней сложности задач;
- представление условия задачи в форме, учитывающей уровень развития пространственного мышления;
- предоставление образца пошагового решения задач;
- предоставление возможности выполнения решения с помощью прикладных графических программ.

Для обеспечения открытости требований преподавателя разработаны критерии оценки графических работ, которые составлены на основании анализа наиболее часто встречающихся ошибок, допускаемых при выполнении графических работ. Введение критериев позволяет студентам предварительно оценить свою работу и, проанализировав оценку преподавателя, определить пути и возможности приведения в соответствие оценки и самооценки.

Для контроля текущей успеваемости и рейтинга используется таблица, выполненная в редакторе Microsoft Excel, позволяющая отслеживать результаты рейтинга в течение всего семестра.

Таким образом, использование компьютера в обучении инженерной графики способствует формированию условий для развития личности и творческих способностей студентов, индивидуализации форм, методов и систем обучения, что является одним из основных направлений развития высшего образования в Российской Федерации.

Литература

1. Андреев А. А. Дидактические основы дистанционного обучения в высших учебных заведениях: Автореф. дис. д-ра пед. наук: М., 1999. – 41 с.
2. Орехов В.Б. Методология и программное обеспечение компьютерного обучения инженерной графике // «Проблемы методологии и методики применения компьютерных технологий в графических дисциплинах», 3-я Российская конф. 25-27 января 1995. Тез. докл. – М., 1995. – С. 37–39.
3. Пороховник Ю.М. Активные методы в дистанционном обучении/ журнал «Дистанционное образование», №1, 1997 [<http://www.mesi.ru/joe/st047.html>]
4. Савельев А.К. Выполнение геометрических построений начертательной геометрии в системе Компас - График // Актуальные проблемы теории и методики графических дисциплин: Материалы семинара-совещ. заведующих граф. каф. вузов России. – Пенза, 1999. – С.15-21.