

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ В КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ**

Представлена интегративная технология обучения студентов графическим дисциплинам, в которой используются и взаимно сочетаются традиционные и инновационные методы обучения. Рассматривается применение интегративных курсов «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» при обучении студентов в техническом вузе. Особое место занимают компьютерные технологии, применяемые на всех этапах учебного процесса.

Графические дисциплины переживают сейчас период коренных изменений, связанных с переходом к электронному документообороту и внедрению систем автоматизированного проектирования. Курс инженерной графики в том виде, в каком он был сформирован несколько десятилетий назад, сегодня отстает от современных требований, главным из которых является компьютеризация. Поэтому традиционные формы и методы обучения инженерным графическим дисциплинам утратили свою эффективность. Кроме того, наметилась тенденция к сокращению часов на изучение начертательной геометрии и инженерной графики. Возникает необходимость пересмотра содержания учебных курсов, разработки и внедрения инновационных методов обучения студентов.

На кафедре «Инженерная графика» Самарского государственного технического университета разрабатывается и апробируется инновационная система обучения студентов графическим дисциплинам. Работа проводится по следующим направлениям.

1. Разработка и внедрение интегративных курсов «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерное 3D-моделирование».
2. Разработка интегративной технологии обучения графическим дисциплинам.
3. Создание мультимедийных программ для лекционного курса «Начертательная геометрия и компьютерная графика».
4. Создание электронных учебников по курсам «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» для студентов очной и заочной систем обучения.
5. Разработка программ-тренажеров по курсам «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика».
6. Разработка компьютерных тестов для входного, текущего и итогового контроля знаний, умений и навыков студентов.

Интеграция курсов «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» обусловлена потребностью более высокого уровня систематизации технических знаний, их уплотненности и экономичности, предполагающей устранение дублирования в изложении материала различных учебных предметов, а также необходимостью усиления профессиональной направленности графических дисциплин.

Интеграция возможна только при следующих условиях.

1. Объекты изучения, исследования совпадают или являются достаточно близкими по содержанию.
2. В интегрируемых учебных предметах используются одинаковые или близкие методы исследования.
3. Интегрируемые учебные дисциплины строятся на общих закономерностях, общих теоретических концепциях, положениях.
4. В интегрируемых учебных предметах используются общие или одинаковые методы деятельности студентов.

Различают частичную и полную интеграцию учебных дисциплин. При частичной интеграции наблюдается слияние большей части учебного материала с выделением специфических глав и разделов или разрабатываются автономные блоки учебных дисциплин, объединенных общей программой. При полной интеграции осуществляется слияние учебного материала в единый курс. При разработке новых учебных курсов «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» использовалась полная интеграция.

Основной целью интегрированных курсов является обеспечение усвоения студентами взаимосвязанных научных понятий начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики на уровне, достаточном для осуществления алгоритмической и эвристической позна-

вательной деятельности. Для определения содержания курсов «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» был выделен инвариант – формирование у студентов знаний и графических навыков, необходимых для дальнейшего обучения специальным дисциплинам. При разработке учебной программы интегрированного курса важно не только содержание учебной дисциплины, но и то, в какой временной последовательности и в каких формах предъявления информации отражается это содержание. От цели обучения в наибольшей степени зависит выбор методов и средств обучения. Существует несколько путей разработки современной технологии обучения, в том числе:

- создание инновационной технологии, в которой имеются новые идеи, элементы, концепции обучения, качественно изменяющие содержание форм, методов обучения и воспитания;
- разработка комбинационной, интегративной технологии, в которой создается новое на основе комбинации и интеграции известного, варьирования элементов и связей между ними.

На кафедре «Инженерная графика» разработана интегративная технология обучения начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике, в которой информационно-репродуктивное обучение заменяется активно-творческим, продуктивным обучением, способствующим повышению интеллектуального, познавательного и творческого потенциала студентов.

Новая педагогическая технология базируется на оптимальных структурных, объемных и временных сочетаниях ряда эффективных методов обучения и опирается на объективные закономерности в области психологии. В интегративной технологии обучения начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике используются и взаимно сочетаются как традиционные, так и инновационные методы обучения с применением компьютерных технологий. Педагогический опыт показывает, что использование компьютера в учебном процессе должно быть комплексным: на лекциях, практических занятиях, уроках контроля и для организации самостоятельной работы студентов. Тем самым создается компьютеризированная среда обучения, в которой компьютер выступает не только как средство обучения, но и как метод обучения и управления учебной деятельностью.

В интегративной технологии используются четыре вида учебных занятий: лекции (формирование новых знаний); практические занятия (формирование умений и навыков); занятия по систематизации и обобщению знаний, умений и навыков; занятия, контролируемые и корректирующие знания, умения и навыки.

Лекции относятся к наиболее важному и ответственному виду учебных занятий. Большой объем теоретического материала, как правило, предоставляется студентам традиционными методами обучения, которыми трудно добиться высокой устойчивости и концентрации внимания студентов. Нарушается обратная связь, что приводит к пассивности студентов.

Применение обучающих мультимедийных программ при изложении нового учебного материала существенно повышает качество обучения. На кафедре «Инженерная графика» разработан цикл обучающих мультимедийных программ по интеграционным курсам «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика». Учебный материал дозируется на определенные порции (укрупненные дидактические единицы), представленные в графическом изображении на слайде, которые воспринимаются как образ в едином пространстве и времени. Предъявляемая учебная информация структурирована таким образом, чтобы каждая порция информации обеспечивала возможность изучения какого-либо одного существенного признака изучаемого объекта, абстрагируясь от других его признаков, что способствует успешности таких логических операций мышления, как анализ, сравнение, абстракция. Использование анимированных фрагментов позволяет наглядно представить весь изучаемый материал, сконцентрировать внимание на отдельных, наиболее трудных местах, многократно повторить его без больших временных и энергетических затрат. Наглядность и красочность образно представленной информации концентрирует внимание обучаемых и снижает потребность в волевом регулировании процессов восприятия и осмысления. При переходе к новой порции информации в формирующемся образе сохраняются в свернутом виде «следы» предшествующих порций. В итоге снижается вероятность «замещения», то есть вытеснения данной порции информации из кратковременной памяти. Учебный материал проецируется с помощью видеопроектора на большой экран.

Для формирования у студентов основных компонентов системного объемно-пространственного мышления на экран проецируются объемные модели, созданные в программе «Компас-3D». Например, при изучении темы «Позиционные задачи» можно наглядно показать линию пересечения 3D-поверхностей с разных сторон.

Использование компьютерных технологий сокращает время на изложение учебного материала, позволяет рассмотреть множество примеров, применить методы проблемного обучения (проблемное изложение и частично-поисковый метод). Разумное сочетание традиционных, инновационных методов и компьютерных технологий способствует глубокому эмоциональному восприятию, непроизвольному запоминанию лекции, формированию пространственно-образного и креативного мышления.

Обучающие мультимедийные программы применяются и в качестве «компьютерного консультанта» при подготовке студентов к практическим занятиям и экзаменам. Для этого используются гиперссылки между кадрами и «горячие кнопки». В этом случае студент перестает быть пассивным получателем информации и становится активным участником учебного процесса. Программы работают как в ручном, так и автоматическом режиме. Это позволяет студентам самостоятельно выбирать темп работы, при этом времени на закрепление учебного материала затрачивается значительно меньше, чем при традиционных методах. Для лучшего усвоения содержания в обучающие программы введены звуковые файлы. Такие программы дают возможность организации многократных повторений и высокую доступность изучаемого материала. Изобразительность видеоряда, сочетание аудиальной и визуальной репрезентативных систем модальностей создают оптимальные условия формирования у студентов прочных знаний. При создании обучающих программ учитываются особенности таких познавательных психических процессов, как восприятие, внимание, мышление, воображение, память и др. Таким образом, представление учебного материала в обучающих мультимедийных программах должны соответствовать вербально-логическому, сенсорно-перцептивному и представленческому уровням когнитивного процесса.

Практические занятия по интегративным курсам «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Инженерная и компьютерная графика» проводятся в среде «Компас-график» и «Компас-3D».

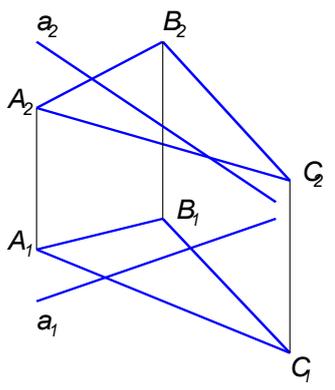
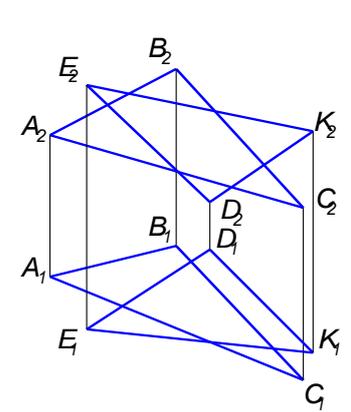
Для формирования у студентов умений и навыков работы с графической программой используется алгоритмический метод обучения (алгоритм-предписание, алгоритм-описание и алгоритм-распознавание). Студенты учатся не просто строить абстрактные отрезки, окружности, прямоугольники и т.д., а решать конкретные задачи первого, второго и третьего уровней сложности.

При разработке дидактического материала по начертательной геометрии определена группа задач, которые необходимо решать в едином пространстве и времени. Задачи объединяются и рассматриваются в виде целостного задания, которое выводится на экран монитора. Это так называемые «бинарные» и «четверные» задачи.

Воспринимая графическое изображение задач в виде матрицы, студенты непроизвольно сравнивают их, находят сходства и различия, обобщают, а затем устанавливают зависимость между параметрами графических элементов. Эффективность этого приема концентрации знаний объясняется тем, что удачно используется способность зрительного анализатора различать четко и очень быстро направления влево-вправо, вниз-вверх, а также способность специализированных нейронов мозга быстро дифференцировать контрастные раздражители. Использование комплекса графических образов увеличивает пропускную способность мозга, ускоряет протекание на этой базе сложных логических рассуждений. Это способствует формированию прочных знаний и развитию мышления обучаемых.

Работая над системой задач, расположенных в матрице, студенты формируют целостный графический образ. Так, например, при изучении темы «Позиционные задачи» рассматривают случаи определения точки пересечения прямой с плоскостью общего положения и линии пересечения двух плоскостей. Бинарные задачи представлены в матрице (см. рисунок).

Научившись решать задачи бинарного типа, следует приступить к развитию мыслительной деятельности высокого ранга, к решению задач четверного типа. Матрицы такого типа имеют расширенные возможности. Эффект сравнения и противопоставления усложняется.

Пересечение прямой с плоскостью	Пересечение двух плоскостей
 <p data-bbox="448 689 719 1010"> 1. $a \subset \Gamma$ $\Gamma \perp \Pi_2$ 2. $\Gamma \cap \Sigma = m$ 3. $a \cap m = K$ $m \subset \Sigma \Rightarrow$ $a \cap \Sigma = K$ </p>	 <p data-bbox="831 696 1182 808"> <i>Дважды применим решение задачи на пересечение прямой с плоскостью общего положения</i> </p>

Бинарные позиционные задачи

Для проведения практических занятий по интегрированному курсу «Инженерная и компьютерная графика» разработан дидактический материал, состоящий из заданий-модулей. Система заданий обеспечивает гарантированное усвоение учебного материала определенным контингентом студентов на заданном уровне. Первый модуль заданий выполняется по алгоритму-предписанию, при выполнении которого у студентов формируются «знания-знакомства», затем – «знания-копии». При выполнении второго модуля заданий студенты самостоятельно составляют алгоритмы-описания, в которых заключена точная последовательность операций. На этом этапе преподаватель должен осуществлять пооперационный контроль действий студентов. Проверяются не только конечные, но и промежуточные результаты. Выполнение последующих модулей-заданий требует от студентов продуктивной деятельности. Последовательность выполнения модульной системы заданий способствует повышению уровня усвоения знаний по инженерной и компьютерной графике.

Для приобщения студентов к творческой, исследовательской деятельности предлагаются задания и задачи на конструирование модели с использованием «Компас-3D». Данная компьютерная программа позволяет вести сравнение, анализ форм, поиск оптимального варианта изображения объекта путем изменения параметров. Различные варианты модели создаваемых изделий фиксируют определенные этапы мыслительной деятельности студента-конструктора, основанной на психологическом механизме «синтез через анализ». В результате работы над конструкторскими заданиями и задачами по пространственному моделированию студенты учатся разрабатывать и синтезировать, прогнозировать динамику и тенденции развития объекта. Только в этом случае процесс формирования профессиональных навыков приобретает целесообразный характер, а графические работы студентов выступают как информационные графические модели и являются необходимым условием развития их интеллектуальных качеств и креативности мышления.

Диагностика и контроль знаний, умений, навыков студентов составляет важную часть учебного процесса. Результативность проверки во многом зависит от сочетания методов,

средств и видов проверки, от ее содержания, организации и систематичности. В интегративной технологии обучения начертательной геометрии и инженерной графике оптимально используются диагностика и контроль различными методами, на каждом этапе обучения студентов, – тем самым гарантируется успешность усвоения учебного материала. Данная система диагностики и контроля предполагает использование устного, письменного опроса, взаимоконтроля при работе в статических и динамических парах, компьютерное тестирование. На кафедре разработаны контрольно-обучающие тесты по начертательной геометрии и инженерной графике для контролируемых компьютерных программ по проведению входного, текущего и итогового контроля знаний, умений, навыков студентов. Задания в тестах могут требовать от студента применения разных мыслительных операций и относиться к разным уровням сложности. Компьютерный контроль позволяет видеть только результат выполнения заданий, а ход выполнения, мотивы выбора ответа остаются неизвестными. Поэтому необходимо сочетать различные методы диагностики и контроля.

Проведенный лонгитюдный психолого-педагогический мониторинг подтвердил, что использование интегративной технологии обучения начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике позволяет повысить качество обучения студентов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреев В.И. Педагогика: Учебный курс для творческого саморазвития. 2-е изд. Казань: Центр инновационных технологий, 2000.
2. Зайнутдинова Л.Х. Создание и применение электронных учебников. Астрахань: Изд. ООО «ЦНТЭП», 1999.
3. Компьютерное трехмерное моделирование: Учеб. пособ. / Л.И. Золина, О.М. Севостьянова. Самара, 2004.

УДК 37.013.73

С.В. Никифорова, В.Н. Михелькевич

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАЦИИ УНИВЕРСИТЕТА С ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ПО ТРУДОУСТРОЙСТВУ ВЫПУСКНИКОВ

В статье изложены методологические и организационно-методические основы целевой функционально-ориентированной подготовки специалистов в техническом вузе. Рассматриваются принципы и формы взаимодействия вуза с промышленными предприятиями по совместной предметно-отраслевой и функциональной подготовке студентов старших курсов.

В последнее десятилетие утвердился термин «наукоемкие технологии образования». Он соответствует технологиям опережающей подготовки системно-аналитически мыслящих специалистов, обладающих глубокими фундаментальными знаниями, в том числе и гуманитарными, повышенным творческим потенциалом, способных быстро адаптироваться на рынке интеллектуального труда, широко использовать передовые достижения науки и техники в своей практической деятельности.

Работодатель формирует модель конкурентоспособного и быстро адаптирующегося молодого специалиста, т.е. создает профессиограмму под конкретную профессию, включающую в себя технико-экономические, социально-психологические и санитарно-гигиенические характеристики условий труда. Такой опыт работы и конкретные профессиональные навыки для повышения конкурентоспособности на рынке труда студент университета может приобрести благодаря прохождению практики на предприятии с современными технологиями производства, выполнению курсовых и дипломных проектов по специфике предприятия. Студенту, имеющему опыт работы, легче после окончания университета адаптироваться к условиям данного про