

УДК 372.8

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ КОМПЬЮТЕРИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

В.В. МАЛАХОВСКАЯ

(Витебский государственный университет им. П.М. Машерова)

Рассматривается компьютеризация обучения, оказывающая значительное влияние на все компоненты современной образовательной системы (цели, задачи, содержание, методы, технологию) и вызывающая необходимость их корректировки. Исследуются вопросы внедрения компьютерных технологий в обучение графическим дисциплинам. Выявляются возникающие при этом проблемы и поиск возможных путей их решения. Проведен анализ исследований в области методики преподавания графических дисциплин и передового опыта применения компьютерных технологий в учебном процессе. Сделаны выводы о необходимости корректировки содержания курса «Инженерная графика» с учетом современного направления проектирования – геометрическое моделирование, разработки интегрированного курса инженерной и компьютерной графики и единых методических подходов к использованию компьютерных технологий в учебном процессе, применимых к блоку общепрофессиональных дисциплин с учетом междисциплинарных связей между ними.

Введение. На первом курсе обучения в вузе ведущую роль (при получении технического образования) играют графические дисциплины, являющиеся основой инженерного образования. Появление современной электронной вычислительной техники и новейших информационных технологий стало прочной основой для развития и совершенствования процесса обучения графическим дисциплинам.

Одной из современных тенденций развития образования является компьютеризация образовательного процесса. Эта тенденция отражает закономерность насыщения образовательного процесса компьютерной техникой. Но главное здесь не столько в самой технике, сколько в разработке и эффективном использовании компьютерных программ обучения. Компьютеризация обучения в узком смысле – применение компьютера как средства обучения, в широком – многоцелевое использование ЭВМ в учебном процессе. Основная цель компьютеризации обучения – подготовить подрастающее поколение к жизни в информационном обществе, где доминирующее место в деятельности людей, в том числе и учебной, занимают процессы, связанные со сбором, хранением, систематизацией и обработкой информации, с использованием современных информационных технологий и средств [1; 2].

Можно отметить две характерные тенденции развития методики обучения графическим дисциплинам:

- индивидуальные задания выполняются традиционным способом «вручную»;
- индивидуальные задания выполняются на компьютере.

Наличие указанных тенденций вызывает возникновение проблемы соотношения количества расчетно-графических работ, подлежащих выполнению «вручную» и с помощью компьютерных технологий. Кроме этого возникает вопрос целесообразности выполнения чертежей «вручную», а также необходимости перехода к сквозной компьютеризации при изучении графических дисциплин.

Анализ состояния проблемы позволил сформулировать цель исследования – решение проблемы выявления особенностей использования традиционных и компьютерных методов создания чертежей при изучении графических дисциплин.

Состояние проблемы. Различными исследователями приводятся обоснованные доводы в защиту каждой из указанных выше тенденций. Например, В.В. Карабчевский [3] полагает, что обучение студентов ручному черчению уже сейчас бессмысленно и поэтому недопустимо. Имеют место возражения: не научить чертить это то же самое, что не научить писать. Верно, но ведь писать и чертить вручную учат в общеобразовательных школах. В высших учебных заведениях студенты осваивают средства компьютерной подготовки текстовых документов, графические документы также следует готовить только с помощью компьютеров.

По мнению О.В. Ярошевич [4], путь полного отказа от ручных способов выполнения чертежей ведет в тупик. Такой подход связан с разным уровнем подготовки студентов, а также недостаточной укомплектованностью вузов современным компьютерным оборудованием. Как считают Г.Л. Боровой и Н.В. Барановская [5], здесь необходимо оптимальное сочетание, и говорят о необходимости обучения студентов ручной графике, так как не всегда целесообразно экономически и технически выполнять чертежи с помощью компьютерных систем.

Основываясь на многолетнем опыте работы кафедры инженерной графики и дизайна Московского государственного института электронной техники, Э.Т. Романычева, О.Г. Яцюк пришли к выводу [6], что

изучать компьютерную графику следует параллельно с изучением инженерной графики, по возможности не выделяя в отдельный раздел. Осваивая методы начертательной геометрии и правила черчения с помощью карандаша, студенты параллельно обучаются средствам компьютерной графики, позволяющим решать те же задачи инженерной графики на базе современных технологий. Часть графических заданий студенты выполняют сначала вручную, а затем автоматизированно (это позволяет им быстрее понять методы работы и сравнить качество получаемых чертежей), часть – полностью автоматизированно.

В Витебском государственном технологическом университете разработана и реализуется концепция сквозной компьютеризации. Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» не имеет отдельно выделенного раздела по изучению компьютерной графики. Компьютерная графика пронизывает всю дисциплину и выступает не только как объект изучения, но и в качестве средства для более качественного и эффективного выполнения как педагогических задач, так и учебных студенческих работ [7].

Высказываются также мнения, что такие дисциплины, как начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, построенные на технологии начертательной геометрии, не отвечают требованиям современного производства, уровню развития науки и техники, основным положениям образовательной парадигмы – фундаментальности и целостности содержания. На смену этим дисциплинам должен прийти новый единый целостный курс, реализуемый на основе современных компьютерных технологий трехмерного геометрического моделирования. Этот курс должен стать общепрофессиональной учебной дисциплиной подготовки инженера, изучающей пространственные формы инженерных объектов, их взаимодействие и свойства, а также визуально-образный геометрический язык и технологию создания геометрических моделей [8].

Учитывая, что методика компьютеризации преподавания фундаментальных инженерных учебных дисциплин является сегодня одной из ключевых проблем учебного процесса высшей профессиональной школы, а также то, что универсальные системы автоматизированного проектирования (САПР) представляют собой педагогический потенциал, приводит к мысли о необходимости поиска путей использования этого потенциала для обучения студентов графическим дисциплинам. Применение САПР позволяет им легче и быстрее освоить базовые основы компьютерного моделирования и графики, более осознанно и глубоко постичь классическую инженерную геометрию и графику в условиях дефицита времени. Однако двойственный характер компьютеризации профессиональной подготовки заставляет задуматься над методикой применения в учебном процессе систем автоматизации профессиональной деятельности, рациональным их сочетанием с другими средствами поддержки обучения [9].

Исследования в области педагогики и опыт применения компьютерных технологий в учебном процессе ставят перед необходимостью со всей серьезностью подходить к оценке компьютеризации обучения. В частности, вызывает тревогу преувеличение педагогических возможностей вычислительной техники. Компьютер является только инструментом, средством, при помощи которого человек реализует свои возможности. Чрезмерная компьютеризация учебного процесса приводит к формированию у студентов уверенности в беспредельных возможностях компьютера, граничащей с отказом от самостоятельных усилий в достижении тех или иных целей. Все это требует трезво и реалистично оценивать нежелательные последствия компьютеризации.

Реализация на практике. Компьютеризация приемов выполнения чертежей обеспечивает решение следующих задач:

- освобождение инженеров от выполнения рутинных действий и операций и как следствие увеличение производительности в период проектирования, повышение точности и информативности чертежа;
- создание новых творческих возможностей для разработчика при помощи трехмерного моделирования и последующего автоматизированного построения чертежей в целом и в частности отдельных их фрагментов (видов, разрезов и т.д.);
- поиск и разрешение конфликтов при формировании сборочных узлов;
- создание взаимосвязанных документов (например: чертеж-спецификация), изменение в одном из которых автоматически отражается в другом;
- производство всех необходимых расчетов и многих других действий.

Анализ вышеуказанных задач еще раз подчеркивает ориентацию современного образования в вузе на подготовку инженеров нового поколения, обладающих умениями и навыками применения современных компьютерных технологий на всех этапах «жизненного цикла изделия». Между тем изучение особенностей и результатов использования компьютерных технологий в учебном процессе показывает, что наряду с достоинствами компьютеризации у нее есть и ряд существенных недостатков.

Один из самых больших недостатков компьютеризации графических дисциплин – это недостаток компьютеров, компьютерных классов в сочетании с большими объемами набора студентов, не позволяющий организовать обучение на компьютерах всех первокурсников. Закрепленные за кафедрами графики один или несколько компьютерных классов не обеспечивают необходимую при сквоз-

ной компьютеризации образовательного процесса пропускную способность. В ближайшем будущем, конечно, эта проблема будет решена, но на данном этапе реализация сквозной компьютеризации довольно проблематична.

К сказанному выше следует добавить, что использование компьютеров в преподавании графических дисциплин порождает и другие, не менее важные проблемы, одна из которых – чрезвычайная легкость копирования чужих работ. Борьба с этим явлением очень сложна и трудоемка. Решение проблемы – разработка, ежегодная корректировка и переработка большого количества разнообразных вариантов заданий по темам учебной дисциплины.

Содержание начертательной геометрии как науки сводится к двум основным вопросам:

1) разработке, обоснованию и исследованию способов построения чертежей пространственных форм на плоскости;

2) изучению способов решения различных позиционных и метрических задач на плоскости при помощи чертежей [10].

Компьютерная реализация методов начертательной геометрии направлена на предоставление разработчику новых творческих возможностей по трехмерному реалистичному моделированию, последующему автоматизированному построению чертежей (проекций, сечений и т.п.), поиску конфликтов при формировании сборочных узлов. Все это никакого отношения к начертательной геометрии не имеет, так как она, как и другие разделы геометрии, имеет дело в основном с абстрактными геометрическими объектами, и целью ее является создание двухмерных моделей, какие только и возможны на плоскости чертежа.

Компьютеризация учебного процесса по начертательной геометрии может применяться с целью освобождения студентов от рутинных действий и операций. Конечно, в итоге придется всё равно выполнять все «рутинные» действия, но уже на компьютере и в значительно меньшем количестве. Ведь для получения решения задачи начертательной геометрии на плоскости можно создать трехмерную модель и на основании этой модели построить чертеж. Данный чертеж все равно необходимо будет оформлять, т.е. проставлять обозначения точек, плоскостей, проводить линии связи и т.п. Без этих действий решение задачи будет не законченным.

Сквозная компьютеризация предполагает предварительное изучение соответствующего графического пакета. Для многих специальностей (например, строительные и машиностроительные специальности) изучение графических дисциплин имеет следующую особенность: в первом семестре изучается раздел графических дисциплин «Начертательная геометрия». Выделение часов на изучение графического пакета из раздела «Начертательная геометрия» проблематично по следующим причинам: дефицит учебного времени; сложность курса начертательной геометрии для восприятия и др. Изучение графического пакета предусмотрено в разделе «Машинная графика» (в зависимости от специальности этот раздел может иметь различные названия или может входить в состав другого, более общего раздела). Поэтому осуществление сквозной компьютеризации возможно только при условиях реорганизации всего комплекса графических дисциплин, а именно: перераспределение учебных часов между разделами «Начертательная геометрия» и «Машинная графика» (если изучение такого раздела предусмотрено учебным планом), а именно увеличение времени изучения раздела «Начертательная геометрия» на время, предназначенное для рассмотрения графического пакета, за счет раздела «Машинная графика» с внесением соответствующих изменений в рабочую программу дисциплины. Если изучение раздела «Машинная графика» не предусмотрено учебным планом специальности, изучение графического пакета в рамках раздела «Начертательная геометрия» возможно только за счет сокращения объема изучаемого материала курса, что также должно найти отражение в учебном плане. В этом случае возникает другой не менее спорный вопрос: какие темы раздела «Начертательная геометрия» можно сократить? Это тема для отдельного исследования и в данной статье не будет рассмотрена.

Одна из функций начертательной геометрии – развитие пространственного воображения, а также логических способностей студентов при решении задач. Существует мнение, что использование компьютерных технологий не способствует развитию пространственного воображения, а, наоборот, тормозит это развитие. Это утверждение можно оспаривать. Использование компьютерных технологий позволяет создать базу виртуальных трехмерных моделей, что способствует достижению наилучшей наглядности. Например, использование САД-технологий для решения задачи построения сечения конуса плоскостью позволяет продемонстрировать студентам различные виды получаемых сечений в зависимости от расположения секущей плоскости. Достижение наиболее полного понимания изучаемой темы обеспечивается демонстрацией трехмерных моделей с различных сторон. Анимация обеспечивает динамику процессов формирования чертежей и выполнения геометрических алгоритмов. Эффекты анимации заостряют внимание студентов на наиболее важных моментах изучаемой темы, обеспечивают более глубокое запоминание [11]. Использование вышеуказанных элементов приводит к тому, что студенты начинают воспринимать условие задачи не конкретно, а абстрактно, предполагая возможные варианты изменения решения задачи при изменении каких-либо параметров условия.

Использование компьютерных технологий позволяет получать решение сложных задач начертательной геометрии в трехмерном пространстве «автоматически». Например, нахождение линии пересечения двух поверхностей «произвольной» формы методами начертательной геометрии теоретически возможно, но практически чрезвычайно сложно. Используя компьютерные программы, искомая линия получается просто в результате построения заданных поверхностей. Однако при этом компьютеризация не должна принижать роль и значение начертательной геометрии и инженерной графики. Начертательная геометрия как теория инженерной и компьютерной графики должна оставаться самостоятельным разделом вузовской дисциплины, но с определенной корректировкой содержания курса в соответствии с изменяющимися требованиями к подготовке специалиста в век информационных технологий. При обосновании необходимости отмены начертательной геометрии делается упор на изучение вместо нее соответствующего графического пакета. При этом упускается из вида, что его нельзя освоить без освоения приемов работы, иначе это будет просто заучивание возможностей программы, но не умение использовать ее по назначению.

Если рассматривать такие разделы графических дисциплин, как «Машиностроительное черчение», «Строительное черчение», предполагается, что все преподавание должно вестись с использованием компьютеров. О некоторых практических проблемах, связанных с таким подходом, уже упоминалось выше.

С развитием средств автоматизированного проектирования в программе дисциплины «Инженерная графика» появился раздел «Машиностроительное черчение. Машинная графика», основанный на обучении методам изображения предметов и общим правилам черчения с применением компьютерных технологий.

Результативность инженерной работы в значительной степени определяется качеством используемого программного обеспечения. При внедрении компьютерной графики в учебный процесс приходится делать выбор в пользу лишь одного-двух графических программных продуктов. Это прежде всего обусловлено минимальным количеством часов, отводимым в курсе «Инженерной графики» на изучение графики компьютерной. Однако в своей будущей профессиональной деятельности выпускники вуза должны владеть методиками проектирования изделий, которые используются на предприятиях.

Существует два различных подхода к проблеме преподавания компьютерной графики. Первый и наиболее часто применяемый – это *введение компьютерной графики как заключительной части курса «Инженерная графика»*. При дефиците времени такой подход сводится к ознакомительному уровню. Маловероятно, что при этом студенты приобретут достаточно знаний для использования компьютера при выполнении курсовых и дипломных работ. Другой подход – это *начинать курс изучения машиностроительного черчения с овладения современным инструментом, каким является компьютер и какой-либо пакет программ (АвтоCAD, КОМПАС)*. Уровень овладения компьютерной графикой при этом достаточно высокий, но преподаватель сталкивается с большим количеством проблем (дефицит времени, большая численность групп и т.д.).

Изучение графических пакетов является важным и необходимым условием для подготовки высококвалифицированных специалистов, и начинать его надо именно с инженерной графики, где изучают не только команды пакета, но правила и ГОСТы, по которым выполняется чертеж.

Работа на компьютерах должна быть построена так, чтобы студенты не просто изучали графический пакет, а продолжали изучение инженерной графики. Поэтому студенты выполняют на компьютере те работы, которые не были предусмотрены для выполнения на бумаге.

Конечно, количества часов, отводимых на изучение предмета, недостаточно для освоения всех возможностей программы, но за это время можно показать идеологию подхода к проблеме трехмерной графики с решением таких задач, как освещенность, построение теней и создание анимации. Овладев методологией трехмерной графики и зная о возможностях программы, студенты самостоятельно могут освоить ряд неизученных возможностей.

Развитие новых информационных технологий требует проведения преобразований и в методике преподавания инженерной и компьютерной графики. В частности, это связано с новым направлением в конструировании – геометрическим моделированием, в основе которого лежит не чертеж, а пространственная геометрическая модель изделия. Поэтому процесс выполнения графических работ здесь несколько иной, чем при выполнении плоских чертежей. Сначала создается пространственная модель, после этого на ее основе плоский чертеж, включающий необходимое число видов, разрезов, сечений и выносных элементов, все это происходит в полуавтоматическом режиме.

Благодаря развитию информационных технологий, появлению большого количества компьютерных средств выполнения проектных работ создание объекта начинается не с чертежа, а с виртуальной модели [12]. Таким образом, можно говорить о том, что изменились принципы создания чертежей объектов, и чертеж как таковой является лишь следствием, а не первоначальным этапом создания объекта. В то же время учебные планы и программы учебной дисциплины «Инженерная графика» ориентированы именно на создание чертежа.

Выполнение части работ на бумаге является традиционным, и каждый инженер должен владеть чертежным инструментом и уметь выполнить чертеж вручную. При этом не стоит недооценивать важность изучения современных систем автоматизированного проектирования, поэтому все студенты, изучающие инженерную графику, выполняют часть чертежей на компьютерах.

На наш взгляд, целесообразно создание и внедрение интегрированного курса инженерной и машинной графики, основанного на комплексном использовании традиционных и компьютерных образовательных технологий. При этом следует пересмотреть подходы к организации процесса преподавания графических дисциплин.

Внедрению компьютерных технологий в учебный процесс должна предшествовать разработка единых методических подходов, применимых к блоку общепрофессиональных дисциплин с учетом междисциплинарных связей между ними. Например, при изучении курса «Инженерная графика» необходимо акцентировать внимание студентов-механиков на тех моментах, которые могут быть использованы при выполнении курсовых проектов по деталям машин, теории машин и механизмов, специальным предметам, а также при выполнении дипломного проекта. Тогда, изучая компьютерные технологии построения изображений в курсе «Инженерная графика», студент будет заинтересован в результатах обучения, так как осознает, что полученные им знания будут востребованы в других общетехнических и специальных дисциплинах. Кроме этого, по результатам обучения графическим дисциплинам студент должен уметь при помощи компьютерных технологий строить графические объекты, речь о которых ведется в других общепрофессиональных дисциплинах.

Заключение. Несмотря на существование определенных проблем, связанных с использованием компьютерных образовательных технологий в учебном процессе, современные тенденции развития образования в недалеком будущем приведут к переходу на сквозную компьютеризацию учебного процесса. Для обеспечения перехода к сквозной компьютеризации необходимо заранее подготовить достаточное методологическое и материально-техническое обеспечение учебного процесса, провести переподготовку профессорско-преподавательского состава, оптимизировать структуру учебных дисциплин, внести соответствующие изменения в учебные планы, типовые и базовые программы специальностей.

Необходимо максимально использовать преимущества, которые дает компьютеризация, но нельзя забывать про те опасности и угрозы, которые таит передача функций, выполняемых человеком, электронным устройствам. В связи с этим надо выявлять и досконально изучать проблемы, возникающие в ходе тотальной компьютеризации учебно-познавательного процесса.

Естественно, за современными информационными технологиями большое будущее, так как они универсальны и многофункциональны, но нельзя забывать, что развить у студентов пространственно-графическое мышление невозможно, используя только компьютер. Надо, чтобы студент умел работать «карандашом». Ведь для того, чтобы достичь высокого уровня сформированности некоторых характеристик профессионального творческого мышления, необходимо осуществить обучение традиционным графическим приемам выполнения графических изображений. Этот фактор не позволяет полностью заменить традиционные аудиторные занятия компьютерной графикой. Вместе с этим объем часов, выделяемый на выполнение заданий «вручную», останется незначительным, уступая время на выполнение заданий на компьютере.

Основываясь на проведенном анализе, предлагается:

- скорректировать содержание курса «Инженерная графика» с учетом современного направления проектирования – геометрическое моделирование.
- разработать интегрированный курс инженерной и компьютерной графики, основанный на комплексном использовании традиционных и компьютерных образовательных технологий в обучении графическим дисциплинам;
- разработать единые методические подходы к использованию компьютерных технологий в учебном процессе, применимые к блоку общепрофессиональных дисциплин с учетом междисциплинарных связей между ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коротков, Э.М. Управление качеством образования: учеб. пособие для вузов / Э.М. Коротков. – М.: Академ. проект: Мир, 2006. – 320 с.
2. Кравчяня, Э.М. Технические средства обучения: учеб. пособие / Э.М. Кравчяня. – Минск: Выш. шк., 2005. – 304 с.
3. Карабчевский, В.В. Компьютерные технологии в инженерной графике: опыт разработки и применения обучающих систем / В.В. Карабчевский, С.В. Детюк // Образование и виртуальность-2000: сб. тр. 4-й междунар. конф. – Харьков: УАДО, 2000. – С. 165 – 169.

4. Ярошевич, О.В. Инновации в графической подготовке студентов / О.В. Ярошевич // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин: материалы II Республ. науч.-практ. конф., Брест, 18 – 19 мая 2007 г.; Брестский гос. техн. ун-т; редкол.: В.В. Тур [и др.]. – Брест, 2007. – С. 89 – 92.
5. Боровой, Г.Л. Совершенствование графической подготовки будущих инженеров-педагогов / Г.Л. Боровой, Н.В. Барановская // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин: материалы II республ. науч.-практ. конф., Брест, 18 – 19 мая 2007 г.; Брестский гос. техн. ун-т; редкол.: В.В. Тур [и др.]. – Брест, 2007. – С. 13 – 15.
6. Романычева, Э.Т. Учебно-методический комплекс «Инженерная и компьютерная графика» на базе электронных средств обучения / Э.Т. Романычева, О.Г. Яцюк // Актуальные вопросы графического образования молодежи: тез. докл. VII Всероссийской науч.-метод. конф., Рыбинск; Рыбинская гос. авиационная технолог. акад. им. П.А. Соловьева. – Рыбинск, 2007. – С. 49 – 54.
7. Скоков, П.И. Опыт постановки учебного процесса на основе сквозной компьютеризации / П.И. Скоков // Формирование творческой личности инженера в процессе графической подготовки: материалы республ. науч.-практ. конф., Витебск, 5 дек. 2008 г.; Витебск. гос. технолог. ун-т; редкол.: В.В. Пятов [и др.]. – Витебск, 2008. – С. 17 – 19.
8. Рукавишников, В.А. Геометро-графическая подготовка инженера: роль и место в системе образования / В.А. Рукавишников // Образование и наука. Журнал теоретических и прикладных исследований. – 2009. – № 5(62). – С. 32 – 37.
9. Педагогические технологии: учеб. пособие для студентов пед. спец.; под ред. В.С. Кукушина. – Серия «Педагогическое образование». – М.: ИКЦ «Март»; Ростов н/Д: Издат. центр «Март», 2004. – 336 с.
10. Виноградов, В.Н. Начертательная геометрия: учебник / В.Н. Виноградов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск: Амалфея, 2001. – 368 с.
11. Малаховская, В.В. Применение мультимедийных технологий при изучении графических дисциплин / В.В. Малаховская // Труды молодых спец. Полоц. гос. ун-та. Вып. 31. Промышленность. – 2008. – С. 40 – 42.
12. Малащенко, С.И. К вопросу о необходимости модернизации курса «Начертательная геометрия» / С.И. Малащенко, П.И. Скоков // Выш. шк. – 2010. – № 3. – С. 69 – 70.

Поступила 15.10.2012

DIRECTIONS TO IMPROVE TEACHING METHODS OF GRAPHIC DISCIPLINES IN COMPUTERIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS

V. MALAKHOVSKAYA

Computerisation of education which has a significant impact on all components of the modern educational system (goals, objectives, content, methods, technology), and calls for their correction is considered. The issue of adoption of computer technologies in teaching graphic disciplines is investigated. Problems arising in this situation and possible ways of their solution are revealed. Analysis of research in the field of methodology of teaching graphic disciplines and up-to-date experience of using computer technologies in learning process is made. Conclusions about the need to adjust the content of the course «Engineering Graphics», paying attention to the current trends of design - geometric modeling, development of an integrated course of engineering and computer graphics, and common methodological approaches to the use of computer technologies in educational process, applicable to the unit of general subjects in the light of relations between them.