

Информационные технологии в инженерно-геометрической подготовке студентов

06, июнь 2015

Кривоносова Е. И.^{1,*}

УДК: 515.001:512.075

¹Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

^{*}ekaterinak1577@mail.ru

Введение

Дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» относятся к базовой части учебного плана профессиональной подготовки бакалавров и специалистов технических вузов. На современном этапе развития общества появилась необходимость использовать в учебном процессе информационные технологии, которые оказывают существенное влияние на качество подготовки выпускников вузов. Применение таких технологий повышает у студентов интерес к получению знаний, мотивацию обучения, способствует формированию необходимых профессиональных компетенций. При этом облегчается труд преподавателя, сокращается время для проведения контрольных тестов, улучшаются условия для индивидуальной работы со студентами. Кроме того, внедрение в образовательный процесс компьютерных технологий является одной из главных идей реформирования высшего образования. С другой стороны, использование информационных технологий приводит к подмене человеческого разума виртуальным. Это может привести к интеллектуальной деградации общества. В данной публикации делается попытка обозначить проблемы информатизации инженерно-графической подготовки и наметить пути их решения.

Роль и место информационных технологий в инженерно-графической подготовке

Информационные технологии вошли в нашу жизнь стремительно, и игнорировать их в настоящее время уже невозможно. Системы автоматизированного проектирования значительно облегчают работу инженерам, конструкторам, дизайнерам, архитекторам, другим специалистам. Сегодня нет конструкторских бюро, которые не использовали бы САПР. Кульманы ушли в прошлое. Автоматизация проектирования снижает себестои-

мость, повышает качество, сокращает сроки работ. Благодаря информационным технологиям, упрощается взаимодействие участников проекта между собой, над одним проектом могут работать специалисты разных стран без переездов и личных встреч. В 2006 году вышли стандарты ЕСКД, регламентирующие вопросы разработки и применения конструкторской документации в электронной форме. В настоящее время стандартами ЕСКД установлена единая терминология в сфере работы с электронными конструкторскими документами, принята равнозначность конструкторских документов в электронной и бумажной формах. Введены новые виды электронных конструкторских документов, что подтверждает необходимость знаний в области компьютерной графики для выпускников технических вузов. Отказаться от информационных технологий - это верный способ сделать выпускника вуза невостребованным на рынке труда. С другой стороны, использование компьютеров приводит к серьезным проблемам в обществе. Наблюдения за школьниками и студентами позволяет сделать неутешительный вывод - молодежь все больше погружается в виртуальный мир. Невозможно представить себе сегодня молодого человека без гаджета в руках, в нем вся жизнь: друзья, общение, новости, прогулки, книги. И все чаще приходится слышать от них претензии по поводу необходимости ручного выполнения графических работ. Однако желание использовать графические пакеты, зачастую преждевременно и не обосновано. Студенты, не проработавшие теоретическую базу предмета, не способны оценить результат, выдаваемый компьютерной программой. Они зачастую не имеют ни малейшего представления о черчении, так как такая дисциплина отсутствовала в школьной программе. Кроме того, как правило, выпускники школ имеют слабую геометрическую подготовку. Проведенное тестирование первокурсников показало, что у большинства из них отсутствуют элементарные представления о геометрических фигурах, взаимном положении точек и линий, они не могут синтезировать целостный образ по изображению на чертеже. Ярким подтверждением такой удручающей картины являются исследования, проведенные К.А. Вольхиным, Н.И. Паком [1]. Авторы предложили студентам-первокурсникам перед началом изучения вузовских графических дисциплин пройти анкетирование и тестирование и получили результат: по двум ортогональным проекциям параллелепипед не узнал ни один студент, а прямой круговой конус узнали 14 % респондентов. Следовательно, сначала необходимо научить первокурсников основам черчения. Знания стандартов ЕСКД при выполнении чертежных работ так же необходимы как грамота и правописание при письме. Лишь научившись самостоятельно чертить и читать чертежи, студент сможет стать грамотным специалистом. После приобретения базовых знаний, можно переходить к освоению компьютерных программ, помогающих значительно сократить время выполнения графических работ, дающих возможность объемного изображения (3D), подготовки презентаций и т. д. Поэтому предложения о полном изъятии начертательной геометрии из образовательных программ и замене дисциплины «Инженерная графика» на «Компьютерную графику» [2], на наш взгляд являются несостоятельными. Отказ от классической программы преподавания предмета, отшлифованной временем и опытом многих поколений преподавателей, приведет к снижению профессио-

нального уровня подготовки будущих специалистов. Внедряя в учебный процесс информационные технологии, необходимо четко обозначить ту грань, переступать которую было бы опасным. Необходимо помнить, что компьютер является всего лишь инструментом в умелых руках грамотного специалиста, способного оценить и проверить результат [3 - 5].

Использование информационных технологий в качестве инструмента для выполнения конструкторской документации является не единственной областью их применения. Укажем лишь некоторые из них.

Лекционные и практические занятия. Мультимедийные технологии, объединяющие высококачественные изображения, в том числе видео и анимацию, со звуковым сопровождением позволяют ярко и наглядно представить информацию без применения устаревших плакатов, диафильмов, слайдов. На кафедре ведется работа по созданию презентаций по всем темам учебных курсов, включающие не только чертежи и рисунки, но также справочные данные и положения стандартов. По ходу занятий на интерактивной доске можно вносить изменения и пояснения. Считаем недопустимым для преподавателя чтение текста презентаций. Это быстро утомляет студентов и делает занятие скучным. Для достижения поставленных целей необходимо сочетать применение различных образовательных технологий.

Электронные учебные пособия. В условиях снижения объемов аудиторной нагрузки внимание должно уделяться самостоятельной работе студентов. Ее правильная организация возможна при наличии учебно-методической литературы. Обеспечение каждого студента учебниками и пособиями в бумажном исполнении является зачастую невыполнимой задачей. Кроме того, в последнее время наблюдается некоторое их отторжение студентами. На наш взгляд, наиболее приемлемый вариант в современных условиях - электронные учебные пособия. Их «тиражирование» в необходимых объемах не вызывает трудностей. Такие пособия, как правило, являются и источником информации (теоретические сведения, справочные данные, индивидуальные задания) и экзаменатором.

Тестирование студентов. Эффективный контроль работы студентов со стороны преподавателя, с одной стороны, и самоконтроль студентов, с другой стороны, являются важнейшими условиями успешного формирования знаний, умений и компетенций обучающихся. Однако, на наш взгляд, полная компьютеризация этого процесса будет являться ошибкой. Студента при оценке знаний нельзя лишать общения с преподавателем. Фонд оценочных средств, разрабатываемых на кафедре, должен включать как машинные тесты, так и «ручные» варианты контроля.

Научная работа студентов. Важной формой организации самостоятельной работы является научно-исследовательская работа студентов (НИРС), которая позволяет познакомить наиболее способных студентов с современными научными достижениями инженерной геометрии, ввести их в курс научных проблем, научить осуществлять научный поиск решения прикладных задач. Однако НИРС будет эффективной при условии использования современной компьютерной техники и программной продукции. Следует отметить,

что студенческие научные работы, выполняемые на кафедре с использованием компьютеров, в основном посвящены вопросам создания твердотельных моделей. Безусловно, они имеют практическую значимость. Однако помимо решения таких прикладных вопросов, в последующие годы было бы желательным приобщать студентов к решению теоретических задач с использованием вычислительной техники, например моделированию многофакторных процессов на основе геометрических преобразований.

Студенческие олимпиады. Олимпиады по компьютерной графике способствуют творческой активности и мотивации учебной деятельности студентов в области инженерно-геометрических дисциплин. В университетских системах управления качеством обучения результаты предметных олимпиад выполняют функцию достаточно весомых индикаторов деятельности кафедр. Однако, в настоящее время в МГТУ такие олимпиады пока не проводятся. Это лишает студентов возможности продемонстрировать свои познания графических пакетов и умения использовать их в разработке конструкторской документации. Кроме того, они не имеют возможности принять участие в городских и Всероссийских олимпиадах, которые проводятся ежегодно.

Графические программы, используемые в учебном процессе

В настоящее время существует большое количество графических программ. Какие же из них следует рекомендовать применять в образовательном процессе и на каком этапе освоения дисциплины?

С появлением в России в середине 80-х персональных компьютеров типа АТ на рынке программного обеспечения появилась американская фирма Autodesk, разработчик таких программ как AutoCAD, Inventor.

Рассмотрим две программы фирмы Autodesk, применяемые в настоящее время в учебном процессе кафедры инженерной графики Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана. Программа AutoCAD (Computer-Aided Design – разработка с помощью компьютера) применяется во многих отраслях. Вариантов программного продукта существует много, учитывается специфика той или иной отрасли, все документы подлежат внесению изменений вручную, обновление программы выходит каждый год. Программа Inventor (inventor - изобретатель) содержит простой в использовании комплект инструментов для машиностроительного 3D-проектирования, создания рабочей документации, проведения расчетов и анализа. Создание электронной модели позволяет увидеть готовую продукцию и принцип ее работы еще до того, как будет изготовлен первый опытный образец.

Какую же программу следует предложить студенту на начальном этапе изучения инженерной графики? Считаем, что наиболее разумный ответ – AutoCAD. Эта система является замечательным «электронным кульманом», позволяет автоматизировать труд в части черчения на листе бумаги. При этом следует отметить, что результат работы на компьютере напрямую зависит от знаний пользователя. Необходимы теоретические знания для правильного управления программой. Начиная с выбора типа линий, масштаба,

расположения и количества изображений, простановки размеров и заканчивая оформлением готового чертежа, - на всех этапах студент должен выполнить необходимые настройки программы, применив свои знания стандартов, для получения грамотно выполненного готового чертежа. Дальнейшее изучение программы позволяет создавать двух- и трехмерные математические модели. Студент, освоивший основы инженерной графики, подобен человеку умеющему писать. Дальнейшее изучение дисциплины «Инженерная графика» строится на полученных базовых знаниях. Теперь можно рекомендовать начать изучение другой программы фирмы Autodesk – Inventor. Это сложная система объемного машиностроительного конструирования. С ее помощью можно создавать трехмерные модели деталей и сборочных единиц, создавать техническую документацию на основе построенных моделей. Выполнение чертежей деталей, сборочных чертежей значительно упрощается, если обратиться к этой программе. Создав 3D модель, можно отображать объект, создавая необходимое количество изображений, использовать имеющиеся базы стандартных элементов деталей, шаблоны и т. д. Но вновь хочется подчеркнуть необходимость теоретических знаний студента. Он должен уметь оценивать полученный результат, давать грамотную команду программе, выбирать из предложенных списков нужное, понимать, что и как должно выглядеть на чертеже, полученном в результате использования программы.

Высшие технические учебные заведения готовят специалистов разных направлений и специальностей. Поэтому требования к качеству и сложности графических работ отличаются. Инженеры-конструкторы и дизайнеры могут пользоваться одной программой, но результат и его последствия могут сильно отличаться. В каждой отрасли есть своя специфика. Инженерно-графические дисциплины изучаются, как правило, на первых курсах вуза. Для оптимизации процесса обучения выпускающим кафедрам следует сформулировать свои требования по уровню подготовки студентов по данной дисциплине. В условиях перехода системы высшего образования страны на федеральные государственные образовательные стандарты при подготовке специалистов главным становится компетентностный подход в обучении, направленный на формирование у студентов компетенций – способностей применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в профессиональной сфере [6]. Следовательно, студент должен ориентироваться во всем многообразии компьютерных программ и делать компетентный выбор, используя полученные знания.

Заключение

Таким образом, в настоящее время появилась необходимость использования компьютерных технологий в инженерно-графической подготовке. Использование компьютеров поможет избежать рутинных графических операций и сделать процесс составления конструкторских документов творческим. Но это не означает, что классические разделы начертательной геометрии и инженерной графики нужно немедленно заменить машинной графикой или другим аналогичным курсом. Необдуманно отменять проверенные дисципли-

ны крайне опасно. Напротив, умелое применение информационно-компьютерных технологий делает учебный процесс более совершенным, что позволит существенно улучшить качество подготовки специалистов.

Список литературы

1. Вольхин К.А., Пак Н.И. О состоянии графической подготовки учащихся в школе с позиции информационного подхода. // Вестник Красноярского гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. Т. 1. Психолого-педагогические науки. 2011. № 3 (17). Красноярск: КГПУ. 2011. 316 с. С. 74-78.
2. Хейфец А.Л. Учебный курс теоретических основ 3d-компьютерного геометрического моделирования и его перспективы // Информатизация инженерного образования: сб. трудов Международной научно-методич. конф. ИНФОРИНО-2012 (Москва, 10-11 апр. 2012 г.). М.: Издат. Дом МЭИ. 2012. С. 119-122.
3. Боровиков И.Ф., Потапова Л.А. Начертательная геометрия и инженерное образование. // Машиностроение и инженерное образование. 2009. № 1. С. 62-67.
4. Москаленко В.О., Иванов Г.С., Муравьев К.А. Как обеспечить общегеометрическую подготовку студентов технических университетов. // Наука и образование: электронное научно-техническое издание МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2012. №8. Режим доступа: <http://technomag.edu.ru/doc/445140.html> (дата обращения 08.03.2015).
5. Серегин В.И., Иванов Г.С., Суркова Н.Г., Боровиков И.Ф. Новые подходы к преподаванию начертательной геометрии в условиях использования информационных образовательных технологий// Инженерный вестник: электронный научно-технический журнал МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2014. №12. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/742707.html> (дата обращения 27.11.2014).
6. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения: Методическое пособие. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. 2006. 72 с.