

УДК 681.327:003(07)

## ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРЕПОДАВАНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Федотова Н.В.

*ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»,  
Волгоград, e-mail: natvikfedotova@mail.ru*

Современные условия развития общества обуславливают специальные требования к подготовке инженеров в техническом вузе. В процессе организации профессиональной подготовки как необходимое условие выступают: формирование заданных уровней компетентности, профессиональная культура специалиста, развитие его потребностей в постоянном профессиональном самосовершенствовании. Данные условия являются базовыми для эффективности деятельности в условиях конкурентноспособной среды. В статье предложена новая технология преподавания дисциплины «Начертательная геометрия» при помощи трехмерного моделирования. Обосновано применение новой технологии, разработаны структура и содержание учебно-методического комплекса на основе трехмерного моделирования. Полученные в процессе опытно-экспериментальной работы данные подтвердили причинно-следственную связь между внедрением новой технологии обучения графическим дисциплинам и формированием графической компетентности студентов технического вуза.

**Ключевые слова:** трехмерное моделирование, технология учебного процесса, графическая компетентность

## THREE-DIMENSIONAL MODELLING IN TEACHING OF GRAPHIC DISCIPLINES

Fedotova N.V.

*Volgograd state technical university, Volgograd, e-mail: natvikfedotova@mail.ru*

Modern conditions of development of a society cause special requirements to preparation of engineers in technical college. In the course of the vocational training organization as a necessary condition act: formation of the set levels of competence, professional culture of the expert, development of its requirements for constant professional self-improvement. The given conditions are base for efficiency of activity in the conditions of the competitive environment. In article the new technology of teaching of discipline «Descriptive geometry» by means of three-dimensional modeling is offered. Application of new technology is proved, the structure and the maintenance of a complex on the basis of three-dimensional modeling is developed. The data obtained in the course of skilled-experimental work has confirmed relationship of cause and effect between introduction of new technology of training to graphic disciplines and formation of graphic competence of students of technical college.

**Keywords:** three-dimensional modeling, technology of educational process, graphic competence

Системы автоматизированного проектирования, основывающиеся на трехмерном моделировании, в настоящее время становятся стандартом для создания конструкторской и технологической документации. Это обуславливает специальные требования к подготовке инженеров в техническом вузе. В процессе организации профессиональной подготовки как необходимое условие выступают: формирование заданных уровней компетентности, профессиональная культура специалиста, развитие его потребностей в постоянном профессиональном самосовершенствовании. Данные условия являются базовыми для эффективной деятельности в обстановке конкурентноспособной среды.

На фоне этого наблюдается высокий уровень мотивации будущих специалистов к изучению методов компьютерной графики, возрастает роль графической подготовки в современном техническом образовании.

С изменением целевых установок образования, в связи с введением новых ФГОС, перед преподавателями графических кафедр стоит вопрос о пересмотре содержания и методики преподавания начертательной геометрии и инженерной графики.

Таким образом, необходимость разработки технологии организации и совершен-

ствования методики преподавания графических дисциплин вызывается потребностями практики современного производства и поэтому является актуальной.

Дидактическим аспектам преподавания начертательной геометрии и инженерной графики (геометрического моделирования) посвящены работы Н.А. Бабулина, В.А. Гусева, В.И. Курдюмова, А.И. Лагеря, П.А. Острожкова, Н.А. Рынина, Е.С. Федорова, Н.Ф. Четверухина, В.И. Якунина и др. Вопросами разработки и внедрения компьютерной графики в учебный процесс занимались Г.Ф. Горшков, И.Г. Захарова, И.И. Котов, П.К. Петров, Т.В. Чемоданова, В.И. Якунин, и др. Проблемам визуализации и наглядности в обучении посвятили свои труды такие исследователи, как В.Н. Березин, Р.Л. Грегори, Е.И. Машбиц, Л.М. Фридман, И.С. Якиманская, геометрическому моделированию при помощи компьютерных технологий – С.Ю. Ротков, А.В. Стрижаков, В.А. Тюрина и др.

Несмотря на значительное количество исследований по методике преподавания графических дисциплин, технология обучения на основе 3D-моделирования требует особого внимания и отдельного научного исследования. Развитие и применение совре-

менных графических пакетов при изучении графического цикла дисциплин обусловлены спецификой предмета, требующей развитого пространственного мышления, умений воспринимать и производить графическую информацию. Методологической основой классического курса начертательной геометрии является метод проекций. Трёхмерный объект замещается двухмерными плоскостными изображениями – проекциями. Далее происходит двухмерное преобразование проекций для решения геометрических задач, и затем синтез пространственной модели в форме ее плоского изображения [1]. При данном подходе представление пространственных образов и оперирование этими образами в процессе решения задач вызывает у студентов затруднения, обусловленные психологическими особенностями визуализации информации, восприятия пространства, особенностями запоминания образов.

Пространственное мышление, как и любую другую способность человека, нужно и можно развивать. С помощью трёхмерного моделирования в среде графических пакетов задача визуального представления геометрических объектов значительно упрощается.

В целях внедрения новых методик преподавания на кафедре «Начертательная геометрия и компьютерная графика» Волгоградского государственного технического университета был разработан учебно-методический комплекс по дисциплине «Начертательная геометрия» для направлений 552900 (технология, оборудование и автоматизация машиностроительного производства) и 550200 (автоматизация и управление), основанный на новой логике изучения графических дисциплин с использованием технологии 3D-моделирования. Структура и содержание учебно-методического комплекса представлены на рисунке.

При разработке структуры занятий, подготовке учебно-методического комплекса отправной идеей являлось использование трёхмерного моделирования не только для демонстрационного показа, но и как активного инструмента для решения графических задач. Данный подход к организации занятий по графическим дисциплинам позволяет учитывать как развитие профессиональных компетенций будущего инженера, так и перспективные потребности рынка труда.

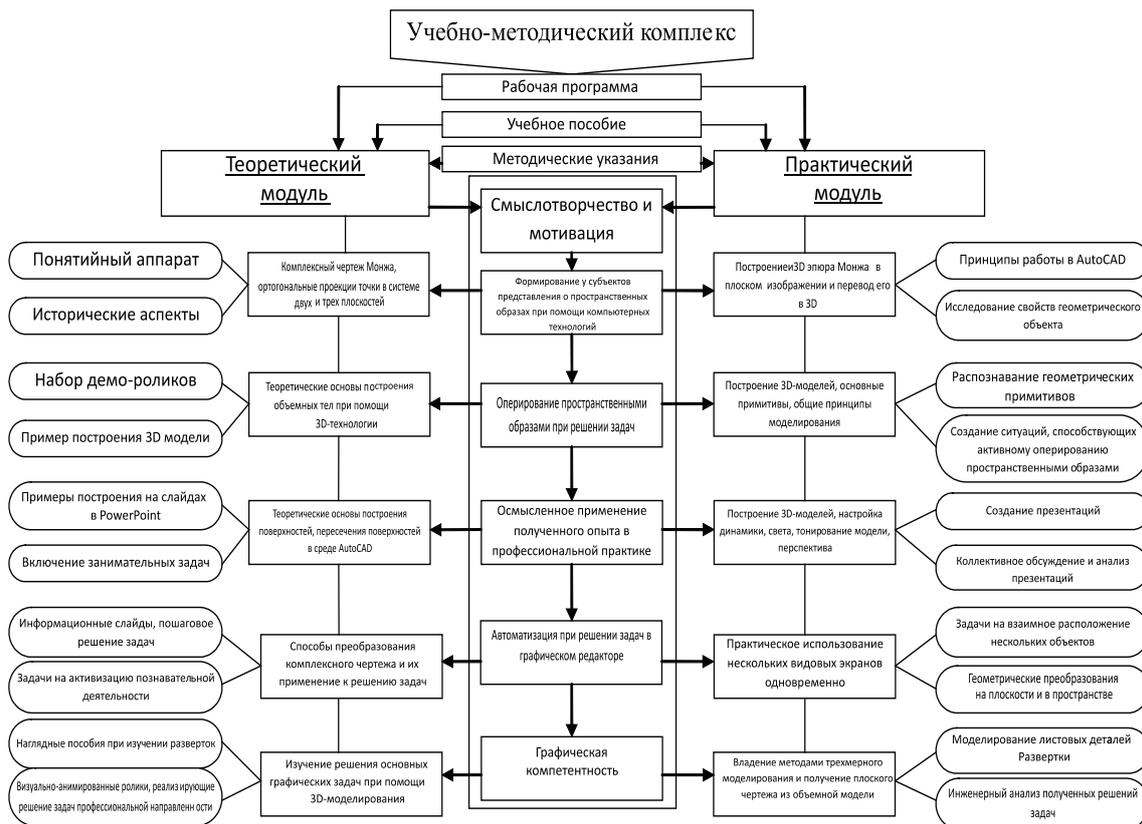
В процессе обучения студенты осознают, что объёмная модель определяет геометрию всей спроектированной поверхности детали. Объёмное геометрическое моделирование основывается на создании поверхностей, образующих тело, так называемое поверхностное моделирование, либо на создании геометрических тел – твёрдотельное моделирование [2]. Последние версии компьютерных систем геометрического моделиро-

вания отвечают общим характеристикам: все они являются прикладными программами, работающими под управлением операционной программы Windows; большинство систем располагает возможностями объёмного параметрического моделирования, исполнением конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД, имеют развитые библиотеки стандартизированных изделий и встроенные языки программирования. В учебном процессе Волгоградского государственного технического университета используется AutoCAD. В настоящее время это – одна из мощных САД-систем для разработки конструкторской документации производства, позволяющая создавать трёхмерные модели любого уровня сложности и чертежи на основе проекций трёхмерных моделей.

При разработке учебно-методического комплекса в рабочую программу дисциплины «Начертательная геометрия» были внесены изменения. Содержательно-логическая структура учебного материала представлена следующими укрупненными дидактическими единицами:

- основы работы с графическими пакетами;
- принципы работы с координатными системами и объектами (точка, прямая, плоскость) (в наглядной динамичной форме отражаются изменения характеристики изображения);
- принципы формообразования поверхностей, многообразии способов их построения;
- решение позиционных задач на взаиморасположение объектов относительно друг друга в пространстве;
- определение линий пересечения поверхностей, линий видимости.

Содержание учебно-методического комплекса включает в себя теоретический и практический модули, основанные на технологии 3D-моделирования. Качественному восприятию учебного материала способствуют такие его основные характеристики, как структурность, целостность, предметность [3]. Разработка и построение лекционного материала и заданий для практического модуля выполнялись с учетом зрительного восприятия информации. В каждой лекции использовались слайды, демонстрационные ролики и другие материалы, системно организующие учебный материал и формирующие графические компетенции. Применяя полученные знания на практике, у студентов закладываются основы конструктивного использования и освоения компьютерной технологии геометрического моделирования, и, как следствие, возрастает мотивация к изучению дисциплин графического цикла.



Структура и содержание учебно-методического комплекса

Использование трехмерного твердотельного моделирования позволяет создать визуальный образ объекта, использовать цвет, анимацию, но, тем не менее, не должно отвлекать внимание обучающихся от решения поставленных задач. Умение анализировать ортогональный чертеж геометрического объекта, расчленить его сложную форму на простые составляющие геометрические тела – позволит легко переходить от 3D моделей к плоским чертежам, при этом значительно упрощая процесс редактирования чертежей.

Полученные в процессе опытно-экспериментальной работы данные подтвердили причинно-следственную связь между внедрением новой технологии обучения графическим дисциплинам и формированием графической компетентности студентов технического вуза. Сформированность графической компетентности выражается во владении современными средствами автоматизированного проектирования, наличием устойчивой мотивацией на использование средств современных компьютерных технологий, владением умениями, обеспечивающими эффективность профессиональной деятельности в условиях современной конкурентной среды, творческой

направленности профессиональной деятельности.

#### Список литературы

1. Столбова И.Д. Формирование профессионально-ориентированных компетенций при инновационных технологиях предметного обучения в высшей школе / И.Д. Столбова, В.А. Лалетин, Е.С. Дударь // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации, бизнесе: труды 34 Межд. конф. / Приложение к журналу «Открытое образование». – Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 2007. – С. 256–257.
2. Баженская А.Б. Начертательная геометрия. Курс лекций: учеб. пособие / А.Б. Баженская, И.П. Буров, Г.В. Ханов. – Волгоград: ВолгГТУ, 2003. – 132 с.
3. Романычева Э.Т., Соколова Т.Ю. Компьютерная технология инженерной графики в среде AutoCAD-2002. – М.: Изд-во ДМК, 2003. – 654 с.
4. Инженерная и компьютерная графика: учебник / Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова, Д.А. Пяткина, А.А. Пузиков. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2006. – 334 с.

#### Рецензенты:

Николаев А.П., д.т.н., профессор ГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия», Министерства сельского хозяйства РФ, г. Волгоград;

Мосейко В.О., д.э.н., к.т.н., профессор, декан факультета управления и региональной экономики ГОУ ВПО «Волгоградский государственный университет», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 30.06.2011.