

ЗАДАНИЕ «ГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ» КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В КУРСЕ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ

А.Н. Логиновский, Л.И. Хмарова

Компьютеризация геометро-графической подготовки студентов требует новых форм самостоятельной работы. Самостоятельная работа должна нести не только репродуктивные функции по закреплению пройденного материала, но и побуждать студентов к активному самообразованию, творческой подготовке к эффективной профессиональной деятельности. Использование компьютерных графических заданий с элементами занимательности при обучении студентов графическим дисциплинам способствует повышению уровня познавательной активности студентов, развитию творческих способностей и углубленному изучению предмета. Целью являются разработка и апробация методики применения компьютерной графики при изучении начертательной геометрии для активизации учебно-творческой деятельности студентов. Для решения поставленной задачи использовались систематизация и обобщение передового педагогического опыта по обучению студентов графическим дисциплинам с использованием современных компьютерных технологий. Предложено новое оригинальное графическое задание по начертательной геометрии с использованием компьютерных технологий. Обосновано, что включение в учебный процесс графического задания, разработанного с учетом профессиональной направленности обучающихся, повышает его эффективность. Выполняемое в течение первого семестра задание способствует закреплению и углубленному изучению материала, освоению компьютерной графики. Может быть использовано при изучении основ 3D компьютерного геометрического моделирования.

Ключевые слова: геометро-графическая подготовка, самостоятельная работа, автомобиль, модель, поверхность, 3D компьютерная графика.

В современных условиях модернизации системы образования на одно из первых мест выдвигается реализация учебных программ высшего профессионального образования, ориентированных на развитие таланта, креативности, инициативности и самостоятельности обучающихся. В связи с этим возникает необходимость поиска таких приемов и методов обучения, при которых формируются интеллектуальные качества личности, развиваются творческие и познавательные способности студентов в совокупности с трудовым, нравственным и эстетическим воспитанием. Однако способность к самостоятельному, творческому мышлению, к инициативной творческой деятельности не развивается сама по себе и не является побочным эффектом процесса усвоения знаний, ее нужно стимулировать и активизировать. Поэтому развитие творчества у студентов требует особого внимания и специального педагогического воздействия, что, в свою очередь, подчеркивает актуальность исследования проблемы активизации учебно-творческой деятельности студентов вуза.

Формирование и развитие творческой компетенции будущих выпускников вуза напрямую зависит от внедрения в систему образования новых информационных технологий. Современные средства компьютерной графики могут быть использованы в качестве инструмента для решения учебно-творческих задач тех дисциплин, целью которых является профессиональное освоение компьютерной графики.

Графические дисциплины (начертательная геометрия, инженерная графика, геометрическое моделирование и др.) на технических специальностях вуза являются общеобразовательными и первыми профессионально ориентированными дисциплинами, которым обучаются студенты. Успехи в освоении этих предметов служат индикатором будущей профессиональной квалификации инженера, так как невозможно представить себе технического специалиста, не владеющего графическим языком [1]. Современные компьютерные программы (AutoCAD, Solid Works, Компас 3D и др.) при изучении графических дисциплин становятся новым, прогрессив-

ным, удобным инструментом создания чертежей и другой конструкторской документации. Однако правила построения и оформления чертежа совершенно не зависят от технологии его исполнения: «ручной» и электронный чертежи должны подчиняться одним и тем же стандартам [2]. Для выполнения электронного чертежа студент дополнительно должен изучить еще и графическую компьютерную программу. При этом получается, что в рамках одной дисциплины изучаются две, а именно: к инженерной графике добавляется компьютерная, что в значительной степени усложняет процесс обучения «слабых» студентов, не имеющих достаточного уровня информационной и графической подготовки. Таким образом, проблема оптимального сочетания «ручной» и компьютерной графики при изучении графических дисциплин пока не решена.

Стремительные темпы информатизации, утверждение новых форм организации учебного процесса, инновации в области техники и технологий и при этом низкие темпы изменения традиционных подходов к процессу обучения и методического обновления геометро-графической подготовки вызывают дефицит времени в образовательном процессе. Между тем, существуют методики обучения графическим дисциплинам [3], предлагающие сразу базировать обучение студентов на основе многофункциональных САПР и конкретно проектно-технологического модуля CAD/CAE/CAM-систем. Естественно, что первичными в содержании такого курса являются 3D-геометрические модели технических объектов. В первом семестре студенты технических направлений подготовки изучают курс «Начертательная геометрия», предметом которого является изучение и систематизация всего многообразия геометрических фигур трехмерного пространства и отношения между ними. При изучении начертательной геометрии на основе компьютерной графической программы возникает довольно сложная задача – научить студента-первокурсника в первом семестре не только основам конструктивно-геометрического мышления и анализу пространственных форм и отношений, но и одновременно изучить один из графических пакетов САПР. Поэтому особое значение в практическом освоении материала приобретает самостоятельная работа студентов.

Современный специалист должен уметь оперативно принимать нестандартные решения, действовать самостоятельно, творчески. Поскольку именно самостоятельность стано-

вится профессионально необходимым качеством личности любого специалиста, то подготовка будущих специалистов в вузе должна ориентироваться на формирование у студентов творческой самостоятельности, а не только репродуктивной исполнительской деятельности с овладением определенной суммой знаний и учений [4].

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации, где самый сильный фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Цели самостоятельной работы должны соответствовать структуре готовности к самообразованию, включающей мотивационный, когнитивный, деятельностный компоненты. Особый интерес в этом плане представляют учебные графические задания с элементами занимательности. Они дают возможность повысить познавательную активность обучающихся по сравнению с графическими заданиями, направленными на репродуктивную деятельность [9]. Использование в обучении инженерной и компьютерной графике занимательных заданий позволяет выйти на такой уровень активизации учебно-познавательной деятельности, при котором студенты творчески подходят к любой графической задаче, используя различные способы ее решения. С учетом данных принципов для студентов первого курса автотракторного факультета разработано специальное задание «Графическая модель автомобиля», которое выполняется в рамках курса «Начертательная геометрия» в качестве самостоятельной работы.

Задание «Графическая модель автомобиля» выполняется в пакетах компьютерной графики AutoCAD или SolidWorks. Задание выполняется весь первый семестр по мере прохождения соответствующих тем в курсе начертательной геометрии. Поощряется изобретательность, выдумка, фантазия, неординарность представленных конструкций с учетом соблюдения пропорций и чувства меры. Выдача задания производится на лекции в виде короткого сообщения с показом иллюстраций и методического материала. Дальнейшее сопровождение задания со стороны преподавателя сводится к поэтапному контролю в виде консультаций и собеседований со студентами. Задание выполняется только студентами, успешно осваивающими курс начертательной геометрии; оценка за работу учитывается при сдаче экзамена.

Этапы выполнения задания

В качестве информационного ресурса для определения облика и пропорций автомобиля студентам предлагается просмотреть сайт www.3dcar.ru/blueprints/, а также источники [5, 6] и выбрать понравившийся автомобиль или создать собственную конструкцию. Затем в графическом редакторе пакета создается эскиз выбранной конструкции в истинных размерах. Каждый вид и аксонометрическое изображение автомобиля располагаются в соответствующих плоскостях проекций (рис. 1). На данном этапе прорабатывается тема «комплексный чертеж» и осваивается плоская компьютерная графика [7, 8].

Далее студентам предлагаются два метода

построения электронной модели. Первый метод – от частного к общему. Создаются отдельные части модели с использованием различных поверхностей, затем они преобразуются в solid-объекты и объединяются в единое целое. Второй метод – от общего к частному. Вначале модель автомобиля строится в виде обобщенной заготовки, имеющей сходство с выбранной моделью только «по контуру». Используя различные поверхности в качестве режущего инструмента, заготовку доводят до нужного вида.

Первый метод

Автомобиль условно делится на несколько частей: передок, боковина или понтон, крыша, багажник, колеса. Каждой из данных

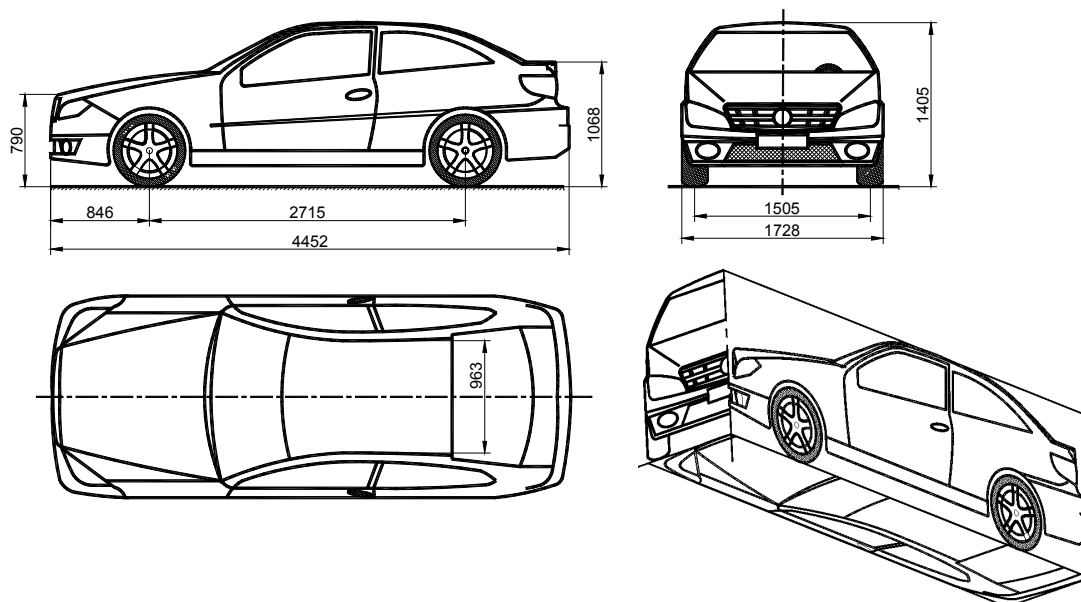


Рис. 1. Эскиз автомобиля

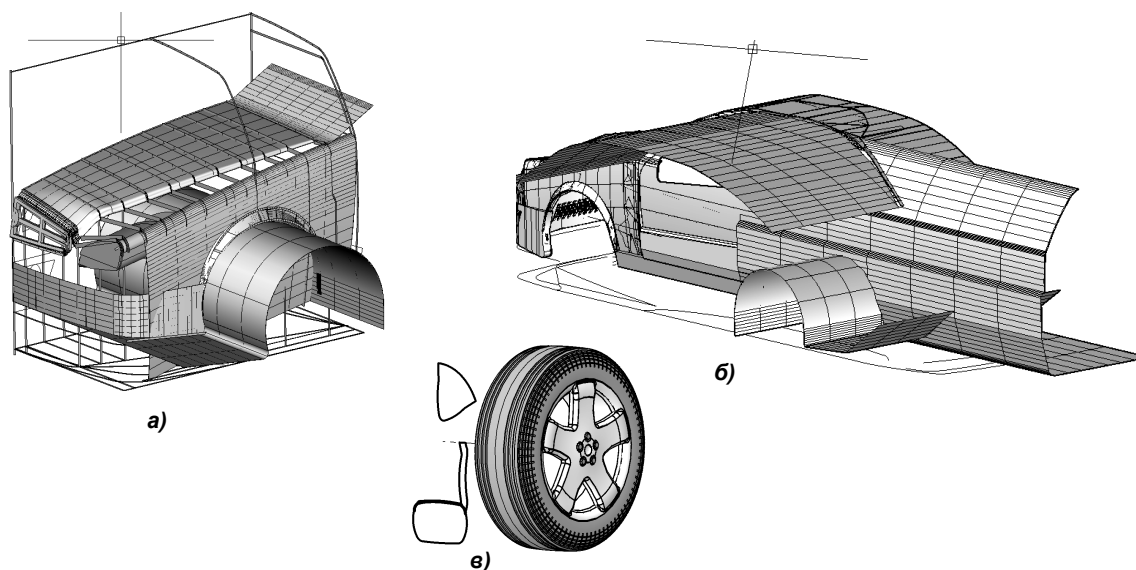


Рис. 2. Примеры построения отдельных компонентов модели: а – передок; б – крыша; в – колесо

частей соответствует своя технология формирования. В передок входят капот, крыло с колесной нишей и подкрылком, бампер, фары, решетка радиатора. Вначале создают капот с центральной выштамповкой и крыло с подкрылком, используя команды создания поверхностей «по сечениям» и «сдвиг» (рис. 2, а). Построение каркаса капота осуществляют с помощью проекций основных видов эскиза. По проекциям находят положение пространственной кривой, ограничивающей выступ на капоте. Затем, разделив проекцию линии фронтального очерка капота на равные части, строят каркас поверхности капота, а затем и всю поверхность. Подобным же образом создают остальные компоненты передка.

Крышу строят с помощью команды «сдвиг» (рис. 2, б). Образовавшиеся поверх-

ности используют как для создания модели, так и в качестве режущего инструмента. Колесо моделируют с помощью поверхностей вращения, предварительно вычертив плоские сечения обода, шины и контуры диска (рис. 2, в).

После построения всех необходимых компонентов модели, командами «зеркало», «объединить» создают полную модель автомобиля (рис. 3).

Второй метод

Данный метод построения модели подобен работе автомобильного дизайнера, который специальной линейкой срезает нанесенный на каркас пластилин, добиваясь нужного облика автомобиля.

Как и в первом методе, вначале определяются с конструкцией автомобиля, задав ее проекционными видами (рис. 4, а).

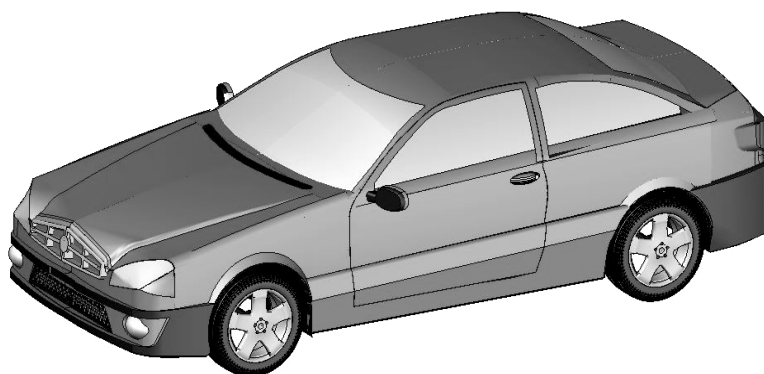


Рис. 3. Модель автомобиля, построенного первым методом

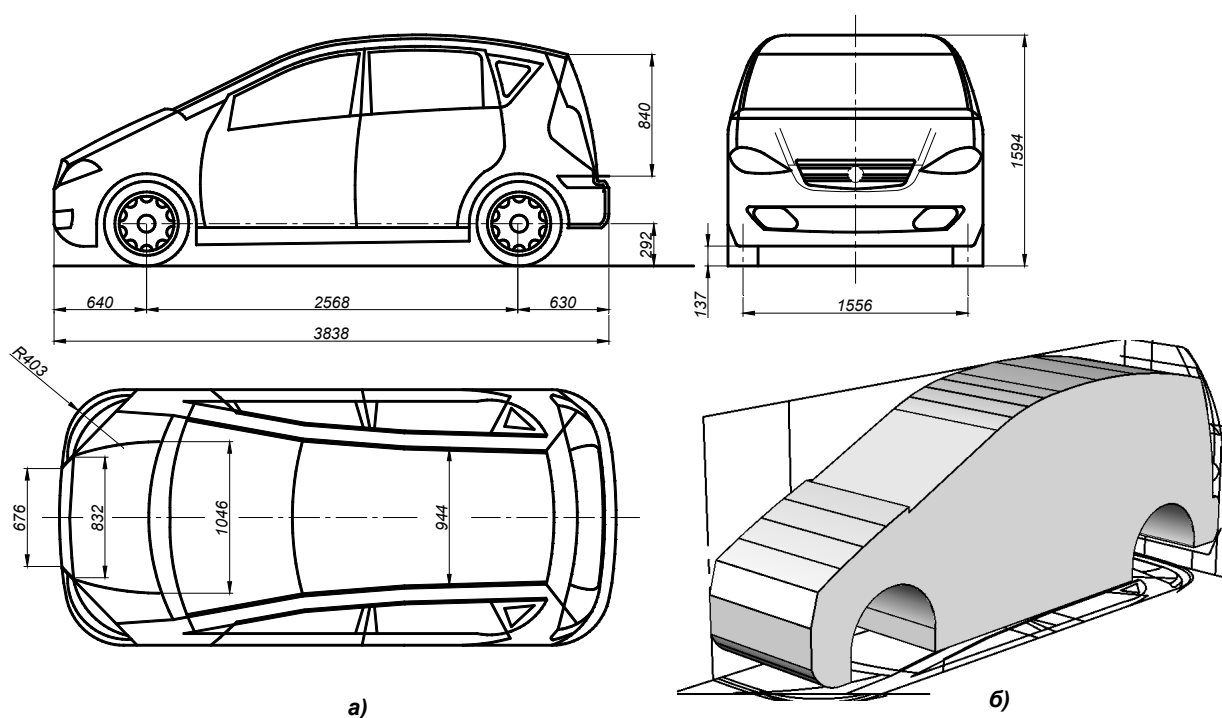


Рис. 4. Построение «заготовки» модели автомобиля: а – проекционные виды; б – заготовка

Затем командой «выдавить» очерк фронтального вида выдавливают на половину ширины автомобиля (рис. 4, б). Полученную заготовку доводят до нужного вида, обрезая ее поверхностями, создаваемыми командами «выдавить» «по сечениям» из ортогональных проекций переходных и очерковых линий (рис. 5, а).

Внутреннюю полость модели формируют командой «оболочка», задав толщину стенки 1 мм (рис. 5, б). Прорезают оконные и дверные проемы. Отдельно моделируют фары, решетку радиатора, колеса и т. д. Завершают построение модели автомобиля командами «зеркало», «объединение» (рис. 6).

Оба метода построения модели автомобиля требуют более глубокого изучения различного типа линий, поверхностей, которые в базовом курсе начертательной геометрии изучаются фрагментарно. Чтобы правдоподобно отобразить элементы модели, студентам приходится самостоятельно изучать многие инструменты компьютерной графики.

На рис. 7 представлены модели автомобилей, выполненные студентами АТ-факультета. Следует особенно подчеркнуть модель (рис. 7, в), внешний облик которой отображает мощь, стремительность, скорость.

Задание «Графическая модель автомобиля» смогли выполнить только те студенты, которые успешно освоили курс начертательной геометрии, хорошо изучили компьютерный графический пакет, регулярно посещали занятия и выполняли домашние задания. Выполнение данного графического задания способствует повышению уровня познавательной активности и геометро-графической подготовки студентов по сравнению с традиционными графическими заданиями, что позволяет выйти на такой уровень обучения, когда студенты творчески подходят к решению задачи, требующей проявления высокой познавательной активности.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что использование средств компьютерной графики при изучении курса начертательной геометрии расширяет научные представления о возможности применения информационных технологий в педагогической практике для активизации учебно-творческой деятельности студентов.

Практическая значимость работы состоит в том, что введение занимательных заданий с использованием компьютерной графики при изучении начертательной геометрии обеспечивает не только повторение, закрепление и

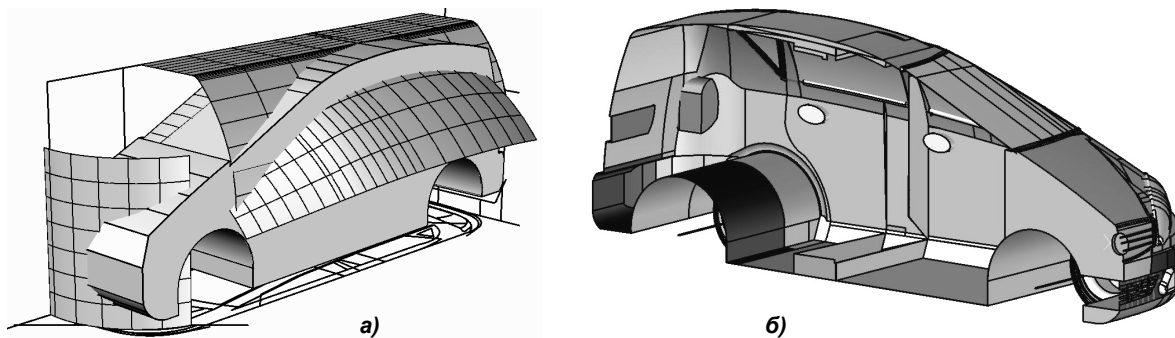


Рис. 5. Фрагменты создания модели автомобиля вторым методом: а – обрезка заготовки поверхностями; б – построение оболочки

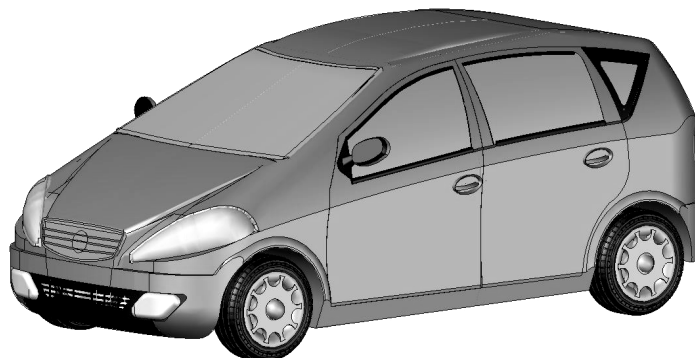


Рис. 6. Модель автомобиля, построенная вторым методом

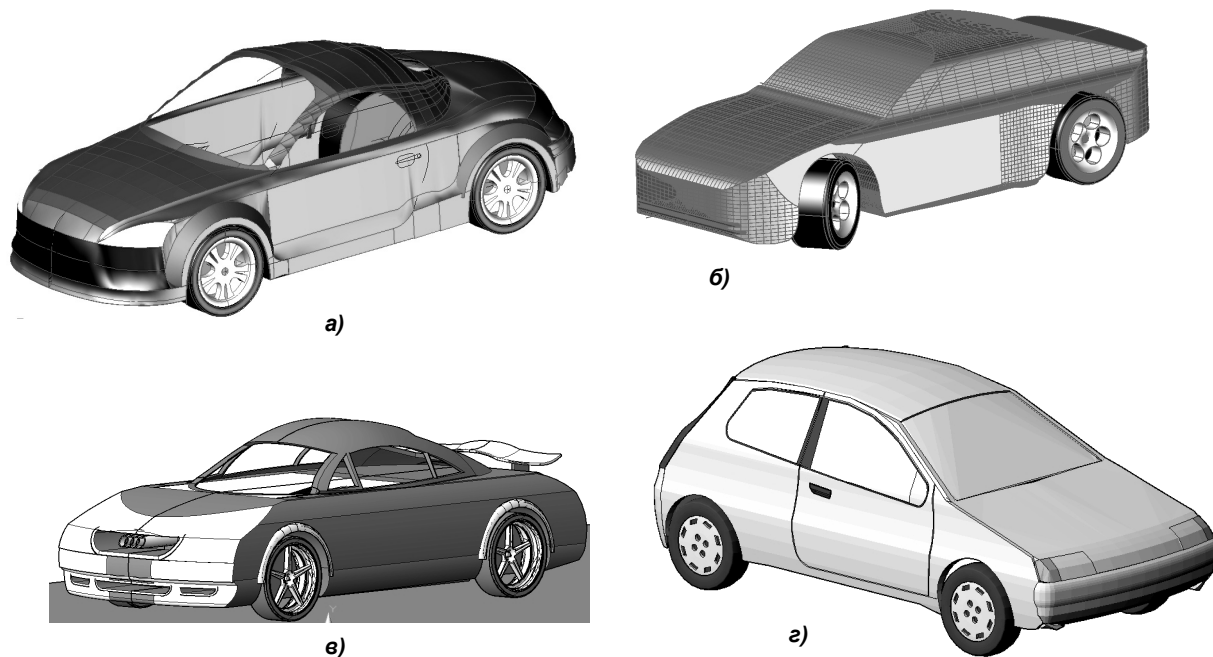


Рис. 7. Модели автомобилей, построенные студентами первого курса АТ-факультета:
а – А.Н. Снегирев; б – Ф.М. Назаров; в – А.К. Юнусов; г – И.В. Барышев

систематизацию изучаемого учебного материала, но и способствует активному восприятию новых учебных разделов, развивает интерес к предмету.

Научная новизна работы заключена в разработке методики применения компьютерной графики в процессе активизации учебно-творческой деятельности студентов, включающей организацию самостоятельной работы студентов по отбору и разработке в графическом редакторе новых оригинальных визуальных элементов, создающих образно-смысловую базу для творческого поиска.

В результате работы установлено, что оптимальное использование организационных форм, методов и средств обучения обеспечивает активизацию учебно-познавательной деятельности студентов за счет реализации их индивидуальных возможностей и способностей. Активность студентов проявляется в большей степени, когда преподаватель не только передает знания и формирует умения традиционными способами, но и применяет интенсивные технологии обучения, направленные на формирование творческой активной личности.

Литература

1. Хмарова, Л.И. Применение компьютерных технологий при изучении графических дисциплин / Л.И. Хмарова, Е.А. Усманова //

Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2014. – Т. 6, № 2. – С. 59–64.

2. Короткий, В.А. Начертательная геометрия на экране компьютера / В.А. Короткий, Л.И. Хмарова // *Геометрия и графика.* – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 32–34.

3. Базовая инженерная геометро-графическая подготовка на основе 3d-моделирования / А.О. Горнов, Л.В. Захарова, Е.Л. Усанова, Л.А. Шацко // *IV международная интернет-конференция «Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации» КПП-2014, февраль–март 2014 г., г. Пермь.* – Пермь: ПГТУ. – <http://dgng.pstu.ru/conf2014/> (дата обращения: 5.05.2014).

4. Черкасова, И.И. Педагогика высшей школы: учеб. пособие для аспирантов / И.И. Черкасова, Т.А. Яркова. – Тобольск: ТГСПА им. Д.И. Менделеева, 2012. – 171 с.

5. История автомобиля. – <http://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 5.05.2014).

6. История автомобильного дизайна. – <http://www.carstyling.ru/> (дата обращения: 5.05.2014).

7. Смирнов, А.А. Трехмерное геометрическое моделирование: учеб. пособие по курсу «Основы автоматизации проектирования» / А.А. Смирнов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 40 с.

8. *Инженерная 3d-компьютерная графика: учеб. пособие / А.Л. Хейфец, А.Н. Логиновский, И.В. Буторина, В.Н. Васильева; под ред. А.Л. Хейфеца. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Юрайт, 2012. – 464 с.*

9. *Иванова, Н.П. Методика использования компьютерной графики в ассоциативно-синектической технологии развития творчества / Н.П. Иванова, С.А. Новоселов // Пед. образование в России. – 2011. – № 4. – С. 79–86.*

Логиновский Александр Николаевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры графики, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), loginovskyan@susu.ac.ru.

Хмарова Людмила Ивановна, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой графики, Южно-Уральский государственный университет (Челябинск), khmarovali@susu.ac.ru.

Поступила в редакцию 27 августа 2014 г.

**Bulletin of the South Ural State University
Series “Education. Educational Sciences”
2014, vol. 6, no. 4, pp. 50–57**

“A CAR GRAPHIC MODEL CREATING” TASK AS MEANS OF DEVELOPMENT OF STUDENT CREATIVE ABILITIES IN DESCRIPTIVE GEOMETRY STUDYING

A.N. Loginovsky, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, loginovskyan@susu.ac.ru,

L.I. Khmarova, South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation, khmarovali@susu.ac.ru

The computerization of graphics training at universities requires new forms of self-study. Self-study should not have only reproductive function, but it should also encourage students' self-education and prepare them for future professional activity. The use of computer graphics tasks with the elements of entertainment while training students some graphics disciplines enhances cognitive activity of students and provides thorough study of the subject. The paper aimed to design and test the technique of computer graphics used in descriptive geometry training to activate the students' creativity. We used generalization and systematization of best teaching practices in training students of graphics disciplines with modern computer technologies. A new original graphics assignment on descriptive geometry is offered. The usage of graphics tasks reflecting the future professional activity of students is proved to increase the efficiency of the educational process. The task developed can be used for learning the basics of 3D computer modeling.

Keywords: geometric and graphics training, self-study, car, model, surface, 3D computer graphics.

References

1. Khmarova L.I., Usmanova E.A. [Computer Technologys Application in the Study of Graphic Disciplines]. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Education. Pedagogy*, 2014, vol. 6, no. 2, pp. 59–64. (in Russ.)
2. Korotkiy V.A., Khmarova L.I. [Descriptive Geometry on the Computer Screen]. *Geometry and Graphics*, 2013, vol. 1, no.1, pp. 32–34. (in Russ.)
3. Gornov A.O., Zakharova L.V., Usanova E.L., Shatsilo L.A. *Bazovaya inzhenernaya geometro-graficheskaya podgotovka na osnove 3D-modelirovaniya* [Basic Engineering Geometro-Graphic Preparation on the Basis of 3D-Modeling]. Available at: <http://dgng.pstu.ru/conf2014/> (accessed 5.05.2014).

4. Cherkasova I.I., Yarkova T.A. *Pedagogika vysshey shkoly* [Pedagogy of Higher Education]. Tobolsk, TGSPA named after D.I. Mendeleev Publ., 2012. 171 p.
5. *Istoriya avtomobilya* [The History of an Automobile]. Available at: <http://ru.wikipedia.org/wiki> (accessed 5.05.2014).
6. *Istoriya avtomobil'nogo dizayna* [The History of Automobile Design]. Available at: <http://www.carstyling.ru> (accessed 5.05.2014).
7. Smirnov A.A. *Trekhmernoe geometricheskoe modelirovanie: uchebnoe posobie po kursu "Osnovy avtomatizatsii proektirovaniya"* [3D Geometric Modeling: a Training Manual for the Course "Fundamentals of Design Automation"]. Moscow, MSTU named after A.D. Bauman Publ., 2008. 40 p.
8. Kheyfets A.L., Loginovskiy A.N., Butorina I.V., Vasil'eva V.N. *Inzhenernaya 3D-komp'yuternaya grafika* [Engineering 3D Computer Graphics]. Moscow, Yurayt Publ., 2012. 464 p.
9. Ivanova N.P., Novoselov S.A. [Methodology Use of Computer Graphics in Associative-Synecetic Technologies Creativity]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii* [Pedagogical Education in Russia], 2011, no. 4, pp. 79-86. (in Russ.)

Received 27 August 2014