

Компьютерно-графическое моделирование как средство совершенствования подготовки студентов по начертательной геометрии

Глушук Д. П.

*Учреждение образования «Витебский государственный университет
имени П. М. Машерова», Витебск*

Развитие современной системы высшего образования трудно представить себе без информационных технологий, в наше время являющихся неотъемлемой частью общества. Подготовка специалистов педагогического профиля едва ли будет полноценной без использования компьютерных технологий. Целый ряд таких дисциплин, как «Начертательная геометрия», «Черчение», «Конструирование» и др., определяет качество графической подготовки по выбранной специальности. При этом от успешности освоения начертательной геометрии зависит успешность изучения и других курсов. Проводимым диссертационным исследованием обусловлена необходимость определения структуры, содержания и организационно-методической составляющей раздела «Начертательная геометрия» дисциплины «Черчение и начертательная геометрия». Освоение курса происходит в рамках лекционных, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы. На практических занятиях решение геометро-графических задач происходит с использованием чертежных инструментов. Целью же лабораторных занятий является обучение способам выполнения чертежей с помощью графических редакторов. Именно уклон в сторону компьютерно-графического моделирования при изучении начертательной геометрии в рамках рассматриваемого исследования определяет собой пути совершенствования подготовки студентов педагогических специальностей.

Ключевые слова: *начертательная геометрия, черчение, компьютерно-графическое моделирование, методика обучения, трехмерное моделирование, графическая задача.*

Computer Modeling as a Way of Improvement of Descriptive Geometry Training

Glushchuk D. P.

Educational Establishment «Vitebsk State P. M. Masherov University», Vitebsk

It is difficult to imagine development of modern system of the higher education without information technologies which presently are an integral part of society. Training teachers will hardly be complete without use of computer technologies. A number of such disciplines as «Descriptive Geometry», «Drafting», «Designing» etc., determine quality of Drawing training. Thus success in other courses depends on success in Descriptive Geometry. The necessity to define structure, contents and organizational and methodological component of the section of «Descriptive Geometry» of discipline «Drafting and Descriptive Geometry» is caused by the conducted dissertation research. The course is taken at lecture, practical and laboratory researches, as well as through unaided work. Practical classes include solution of the geometric-graphic tasks using drawing tools. The purpose of laboratory researches is teaching ways of implementation of drawings by means of graphic editors. The bias towards computer and graphic modeling in the process of doing Descriptive Geometry within the considered research determines ways of improvement of students would be teachers training.

Key words: *Descriptive Geometry, Drafting, computer and graphic modeling, training technique, three-dimensional modeling, graphical task.*

Ориентация на совершенствование процесса подготовки специалистов на уровне высшего образования является характерной чертой нашего времени. При этом апробация, использование новых средств и технологий обучения в рамках преподавания различного рода курсов представляет собой устоявшуюся тенденцию. Подобное утверждение в полной мере касается преподавания для студентов педагогических специальностей графических дисциплин, от успешности освоения которых зависит профессионально-графическая грамотность студента, будущего педагога.

Одной из основных графических дисциплин, изучаемых студентами в процессе подготовки по специальности, является начертательная геометрия. Она способствует развитию пространственных представлений и воображения, формированию конструктивного стиля мышления, «вооружает» геометро-графическими знаниями, умениями и навыками.

Как показывает практика преподавания, традиционное содержание и методы обучения начертательной геометрии не в полной мере соответствуют запросам современного высшего образования. Отчасти это можно связать со значительным сокращением учебного времени, отводимого на изучение графических дисциплин. Вместе с этим, стоит учитывать довольно слабый уровень развития пространственных представлений, теоретической подготовленности студентов-первокурсников. Оставляет желать лучшего и стремление к самостоятельной деятельности. Естественно, подобное утверждение нельзя отнести ко всем, однако и такой факт имеет место. Стоит также обратить внимание на то, что курс начертательной геометрии в рамках дисциплины «Черчение и начертательная геометрия» изучается студентами первого курса специальности «Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы» на протяжении первого семестра, т. е. сразу после прихода в вуз.

А ведь в основном именно от успешности освоения начертательной геометрии зависит успешность освоения иных курсов. В этом, возможно, и заключается основная значимость начертательной геометрии с точки зрения ее практического применения как основы черчения, конструирования, моделирования и многих других дисциплин.

С учетом сказанного выше, можно утверждать об актуальности и необходимости разработки действенной методики обучения начертательной геометрии, адекватной современным запросам высшего педагогического образования. Характер проводимого исследования обусловлен направлением работы над диссертацией.

Цель данной статьи – определение основных компонентов (структурно-содержательного и организационно-методического) методики обучения начертательной геометрии с использованием компьютерно-графического моделирования для студентов специальности «Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы».

В рамках структурно-содержательной составляющей необходимо установить элементы курса, их взаимосвязь в соответствии с содержанием и структурой начертательной геометрии.

Организационно-методический компонент определяет комплекс организационных и учебно-методических материалов (методические разработки, иллюстративные материалы, компьютерные модели, комплекты заданий и т. д.) для обеспечения процесса обучения начертательной геометрии.

Определение структуры и содержания курса. Разделы начертательной геометрии объединены в логическую систему, опирающуюся на единую теоретическую основу. Это выражается в тесной и неразрывной взаимосвязи и взаимозависимости последующего материала с предыдущим.

При этом, как отмечает О. В. Ярошевич, содержание курса носит характер устоявшейся системы, сформированной по принципам последовательности и доступности изложения материала. Подобная система была разработана еще в XVIII веке французским ученым Г. Монжем. С течением времени различными авторами (Т. Я. Артемьева, В. Н. Виноградов, С. А. Фролов, А. А. Чекмарев, Л. С. Шабeka, А. М. Швайгер и др.) в разном объеме и в разной очередности предлагалась своя структура курса. Однако по своему содержанию он остается практически неизменным и содержит следующие разделы:

- введение;
- методы проецирования;
- точка; прямая;
- плоскость;

- взаимное расположение точки, прямой и плоскости;
- способы преобразования чертежа;
- многогранники;
- кривые линии и поверхности;
- пересечение поверхности плоскостью и прямой линией;
- взаимное пересечение поверхностей;
- развертки [1].

Сходный порядок изучения курса начертательной геометрии представлен и в типовой программе дисциплины «Черчение и начертательная геометрия» [2]. Здесь, поскольку начертательная геометрия изучается студентами в первом семестре, важной частью является рассмотрение средств и способов выполнения чертежей, правил их оформления в соответствии со стандартами.

Освоение курса происходит в рамках лекционных, практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы. При изложении теоретического материала уклон сделан на его графическое представление в виде схем, таблиц и т. п.

На практических занятиях решение геометро-графических задач происходит с использованием чертежных инструментов. Рассматриваются способы решения позиционных и метрических задач по всем темам начертательной геометрии. Также предусмотрено выполнение двух контрольных работ. Первая направлена на определение уровня усвоения студентами материала, касающегося построения точки, прямой и плоскости, и их взаимного расположения, а также способов преобразования чертежа. Содержанием второй контрольной работы является решение задач на построение многогранников, поверхностей вращения и на пересечение указанных тел с плоскостью и прямой линией.

Целью же лабораторных занятий является изучение способов выполнения чертежей с помощью систем компьютерного моделирования.

Изучение приемов работы в графических редакторах происходит на примере компьютерной программы AutoCAD. Программный продукт американской фирмы Autodesk представляет собой мощное средство для двумерного и трехмерного компьютерного моделирования. Широкий набор инструментов рисования, редактирования и визуализации, относительная простота освоения, а также универсальность использования в различных областях науки и производства, определили выбор графического редактора.

Освоение AutoCAD начинается с выполнения т. н. «плоских» чертежей с дальнейшим рассмотрением принципов построения объемных моделей геометрических поверхностей и выполнения операций с ними.

Содержание выстроено в такой последовательности:

1) *Интерфейс компьютерной программы AutoCAD.* Занятие является вводным. Здесь рассматривается компьютерная графика в целом как средство выполнения чертежей и основные рабочие элементы графической среды AutoCAD.

2) *Настройка параметров работы в программе.* Материал занятия направлен на освоение студентами принципов настройки нового чертежа, создания слоев, задания режимов рисования и просмотра свойств объектов.

3) *Способы ввода координат.* Рассматриваются правила задания значений координат и построения геометрических примитивов.

4) *Создание и просмотр объектов.* Как следует из названия темы, суть занятия заключается в изучении команд построения и просмотра объектов.

5) *Инструменты редактирования.* Набор команд редактирования двумерных объектов в AutoCAD довольно обширен и требует отдельного рассмотрения.

6) *Оформление чертежей.* В рамках данной темы студенты изучают команды формирования штриховки, заливки, контуров и простановки размеров.

7) *Работа с текстом в AutoCAD.* Текстовые инструменты используются преимущественно для заполнения основной надписи чертежа и различных таблиц, хотя широкие возможности редактирования и форматирования текста позволяют осуществлять и другие функции.

8) *Изометрическое черчение.* Занятие носит характер переходного от двумерной графики к трехмерному компьютерному моделированию. Несмотря на то, что построение объектов по аксонометрическим осям представляет собой лишь выполнение «плоского» изображения, т. е.

проекции, именно наглядное, объемное представление деталей способствует в дальнейшем лучшему усвоению принципов работы в трехмерном пространстве.

9) *Построение типовых трехмерных моделей.* К таковым можно отнести цилиндр, конус, шар, пирамиду и др. Создание подобных трехмерных объектов выполняется без каких-либо предварительных операций.

10) *Построение объемных моделей на основе контуров.* Для построения более сложных объектов существуют различные операции выдавливания, вращения, сдвига, построения по сечениям и т. п. При этом трехмерные тела строятся на основе различных уже созданных геометрических фигур.

11) *Отображение моделей в трехмерной среде AutoCAD.* В программе имеется широкий набор инструментов визуализации трехмерных сцен. Так, можно задать стиль отображения трехмерных моделей, назначить источники освещения, применить материалы к объектам и многое другое.

12) *Редактирование моделей. Составные объекты.* Помимо возможности редактирования геометрических, плоских фигур, в AutoCAD для редактирования трехмерных моделей предусмотрена отдельная группа инструментов, позволяющих выполнять объединение, пересечение, вычитание трехмерных объектов, также можно смещать, удалять грани и т. д. Имеется широкий набор команд для выполнения трехмерных операций в пространстве таких, как перемещение, поворот, выравнивание и т. д.

Изучение приемов компьютерного моделирования в AutoCAD может осуществляться как параллельно практическим занятиям, так и после освоения правил и способов выполнения чертежей вручную.

Организационно-методический компонент. Курс лабораторных занятий имеет тесную привязку к начертательной геометрии. Освоение принципов выполнения различных операций происходит на основе решения позиционных и метрических задач в графической среде AutoCAD. Как уже было отмечено, сперва рассматриваются способы построения простых объектов – прямой линии, точки, плоскости и др., а затем порядок решения задач на их взаимное расположение в пространстве. Освоение трехмерной рабочей среды AutoCAD также начинается с выполнения несложных упражнений на компьютерное моделирование в рамках начертательной геометрии. Затем уже студенты переходят к решению геометро-графических задач в трехмерном пространстве.

В целях лучшего усвоения приемов создания и преобразования объектов, предусмотрен комплект упражнений на двумерное и трехмерное компьютерное моделирование для самостоятельной работы во внеаудиторное время.

Стоит отметить, что рассматриваемое учебно-методическое обеспечение курса прошло апробацию в рамках проведения экспериментальной работы со студентами специальности «Декоративно-прикладное искусство». Так, в процессе преподавания дисциплины «Начертательная геометрия» исследование проводилось в развернутом виде на протяжении двух семестров. В результате были определены ключевые разделы курса, целесообразность его дополнения разработанными компьютерными моделями и четкая система вопросов для самостоятельного рассмотрения студентами. В целом внедрение в учебный процесс компонентов эксперимента показало положительный характер.

Для обеспечения курса начертательной геометрии был разработан комплекс учебно-методических материалов, включающий лекции, задачи для практических занятий, задания для самостоятельного выполнения и др. Для лучшего усвоения темы «Образование многогранных и кривых поверхностей» создан комплект трехмерных компьютерных моделей, используемый на лекционных занятиях, поскольку как показывает практика преподавания, после изучения относительно простых геометрических элементов – точки, прямой и плоскости, именно образование и проецирование поверхностей вызывают затруднения в первое время их изучения.

В процессе проведения лабораторных занятий по дисциплине «Компьютерное моделирование» у студентов специальности «Декоративно-прикладное искусство» был использован рассмотренный выше комплект для освоения приемов работы в графической среде AutoCAD. Однако здесь уклон был сделан в сторону трехмерного компьютерного моделирования.

В соответствии с современными тенденциями высшего образования, к теоретическим материалам занятий может быть осуществлен доступ через виртуальную систему дистанционного обучения Moodle, посредством сети Интернет. Здесь также представлена информация для подготовки к контрольным работам. Заслуживает упоминания также набирающая популярность форма работы со студентами – онлайн-консультирование.

Для практической работы предусмотрен комплект графических задач, охватывающий все разделы начертательной геометрии. В рамках самостоятельной работы выполняются работа со студентами над проектами, подготовка рефератов, разработка опорных конспектов и т. д.

Заключение. Таким образом, в рамках определения основных компонентов методики обучения начертательной геометрии установлено, что данный курс должен представлять собой систему лекционных, практических и лабораторных занятий. При этом ввиду направления исследования неотъемлемый характер имеет уклон в сторону технологий компьютерно-графического моделирования в процессе преподавания.

Для обеспечения курса разработана система учебно-методических материалов – электронных лекций, геометро-графических задач для практических занятий, проверочных работ, учебных комплектов для изучения приемов компьютерного моделирования в рамках начертательной геометрии, заданий для выполнения посредством двумерного и трехмерного компьютерного моделирования, дополнительных материалов в виде учебных моделей и материалов для самостоятельной работы.

Как показывают результаты исследования, внедрение подобного рода материалов способствует совершенствованию процесса обучения графическим дисциплинам, обуславливает организацию учебного процесса в современном направлении, что вне сомнения оказывает ощутимое влияние на становление специалиста, адекватного требованиям науки и техники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образовательный стандарт высшего образования. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-03 01 06 Изобразительное искусство, черчение и народные художественные промыслы. Квалификация: Педагог-художник. Преподаватель: ОСВО 1-03 01 06-2013: [утв. и введ. в действие постановлением М-ва образования Республика Беларусь от 30.08.2013 г. № 87] / [разраб.: УО «Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка»]. – Введ. 2013-08-30. – Минск: Министерство образования Респ. Беларусь, 2013.
2. Ярошевич, О. В. Методическая система формирования культуры умственного труда студентов при обучении начертательной геометрии: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / О. В. Ярошевич; Белорус. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Минск, 2001. – 22 с.

Поступила в редакцию 15.10.2015 г.