

Новик Наталья Владимировна

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Программное обеспечение ЭВМ
и информационные технологии»
Московского государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРА
(НА МАТЕРИАЛАХ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»)**

Novik Natalia Vladimirovna

PhD in Technical Sciences,
Assistant Professor,
Computer Software and Information
Technologies Department,
Bauman Moscow State Technical University

**INFORMATION TECHNOLOGY
AS A MEANS TO IMPROVE
EFFECTIVENESS OF ENGINEERS'
PROFESSIONAL TRAINING
(BASED ON THE MATERIALS OF
"ENGINEERING GRAPHICS"
DISCIPLINE)**

Аннотация:

Статья посвящена вопросу повышения эффективности процесса обучения посредством использования современных информационных технологий на примере дисциплины «Инженерная графика». Описаны способы применения компьютерной графики в ходе изучения курсов начертательной геометрии и черчения. Показана возможность использования трехмерного моделирования для улучшения качества самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова:

инженерная графика, начертательная геометрия, черчение, информационные технологии, компьютерная графика, трехмерное моделирование, обучение студентов.

Summary:

The article considers efficiency improvement of the training process by using modern information technologies by case study of "Engineering Graphics" subject. The author describes some methods of computer graphics application in the study of Descriptive Geometry and Drawing courses. The three-dimensional modeling used to improve the quality of students' independent work is discussed.

Keywords:

engineering graphics, descriptive geometry, drawing, information technology, computer graphics, three-dimensional modeling, students' training.

Современный этап развития общества диктует новые требования к уровню образованности и компетентности специалиста. В условиях увеличения объема знаний, предлагаемых обучающимся, при одновременном уменьшении часов аудиторной работы особое значение приобретает оптимизация учебного процесса. Повышение эффективности процесса обучения – одна из основных задач высшей школы, решить которую возможно путем использования в образовательном процессе современных информационных технологий [1].

Курс инженерной графики является одним из ключевых элементов подготовки технического специалиста. Это одна из основных дисциплин общеинженерного цикла. Данный курс содержит две дисциплины: «Начертательная геометрия» и «Черчение». Использование современных информационных технологий при изучении этих дисциплин позволяет значительно упростить процесс усвоения знаний студентами [2]. Это особенно актуально для студентов технических специальностей.

«Начертательная геометрия» – это дисциплина, в которой объект представляется в виде ортогональных проекций. Для анализа свойств объектов и их взаимного расположения используются различные алгоритмы.

Курс начертательной геометрии студенты обычно изучают в первом семестре, и, как правило, освоение этого курса сопряжено с большими трудностями. Это связано с тем, что, во-первых, обучающиеся еще не адаптировались к специфике высшей школы, во-вторых, методология начертательной геометрии заметно отличается от методологии школьной геометрии.

При изучении любого алгоритма начертательной геометрии требуется представить иллюстрацию в виде трехмерной модели. Традиционно при чтении лекций трехмерные модели демонстрировались на плакатах или вычерчивались на доске. Позднее появилась возможность демонстрировать слайды или 3D-изображения, подготовленные преподавателем при помощи компьютерной графики. Студенты при проработке нового материала использовали уже готовые иллюстрации. Однако, как известно, процесс обучения проходит намного эффективнее, если обучаю-

щиеся принимают в нем не пассивное, а активное участие. Современное развитие и распространение вычислительных машин позволяет каждому учащемуся самостоятельно создать иллюстрацию изучаемого алгоритма.

При создании пространственных моделей особенно эффективно использование трехмерной компьютерной графики. Для лучшего понимания изучаемого материала студентам предлагается создавать большинство пространственных иллюстраций алгоритмов самостоятельно. Построения производятся в автоматизированной среде AutoCAD. Использование различных видовых экранов позволяет просмотреть решение задач одновременно в пространстве и на эпюрах Монжа [3].

В автоматизированной среде AutoCAD решаются различные типы задач:

- метрические;
- нахождение пересечения прямой и плоскости, двух плоскостей, прямой и поверхности;
- определение взаимного расположения объектов.

Использование автоматизированной системы создания изображений позволяет разнообразить обучающий процесс, что способствует более быстрому и качественному усвоению студентами сложного материала.

При освоении курса черчения уже традиционным стало использование автоматизированных систем для создания чертежей. В современном производстве все чертежи, пространственные модели, элементы документации создаются при помощи систем автоматизированного проектирования. Выпускник высшей школы обязан хорошо владеть навыками работы в этих системах.

При изучении данного курса, как показал опыт проведения занятий, первые задания целесообразно выполнять вручную. Это позволяет более тщательно проработать основные положения ЕСКД: форматы (ГОСТ 2.301–68), масштабы (ГОСТ 2.302–68), линии (ГОСТ 2.303–68), шрифты чертежные (ГОСТ 2.304–81). Также следует выполнить несколько чертежей вручную на бумаге для проработки темы «Изображения – виды, разрезы, сечения» (ГОСТ 2.305–2008).

Благодаря развитию современных технологий чертеж детали может быть выполнен в виде пространственной модели. Однако также повсеместно используется способ изображения детали в виде проекций. Студенты должны научиться по заданным проекциям детали мысленно представить пространственную модель, что является наиболее сложным для обучающихся. Для этого сначала выполняется задание, в котором по имеющемуся изометрическому изображению детали надо построить три основных вида: главный вид, вид спереди и вид слева, выполнить необходимые разрезы и проставить размеры. В следующих двух заданиях предлагается по заданным двум видам построить третий вид, выполнить необходимые разрезы и проставить размеры. При выполнении задания студент должен по двум видам мысленно представить трехмерную модель детали и далее выполнить третий вид.

После выполнения задания вручную на бумаге студент строит трехмерную модель детали в среде AutoCAD. Используя созданную модель, студент просматривает все виды на экране и сверяет их с видами, выполненными на бумаге. Очевидно, если модель построена неверно, полученные виды не будут соответствовать выданному заданию. При обнаружении ошибок студент вносит изменения в пространственную модель.

Использование автоматизированной системы создания 3D-моделей позволяет обучающемуся проверить правильность прочтения детали и в случае ошибки самостоятельно разобраться и доработать модель. Наглядность представления информации способствует быстрому исправлению ошибок и пониманию их характера. Интерактивная работа по последовательному приближению созданной модели к реальной позволяет также заметно улучшить пространственное мышление.

Применение новых информационных технологий способно повысить интенсивность самостоятельной работы студентов. Проанализируем эффективность применения 3D-моделирования на примере задания «Построение линии пересечения различных поверхностей». Это задание относится к курсу начертательной геометрии. Для нахождения линии пересечения двух поверхностей в общем случае используется следующий алгоритм:

- 1) вводится вспомогательная поверхность;
- 2) находится пересечение введенной вспомогательной поверхности с первой поверхностью – первое множество точек и пересечение со второй поверхностью – второе множество точек;
- 3) пересечение двух множеств точек и есть линия пересечения.

При использовании этого алгоритма на чертеже искомая линия пересечения получается в виде множества точек. Далее через полученные точки надо провести плавную кривую линию. Методы начертательной геометрии позволяют построить на чертеже только примерную линию пересечения. Это обусловлено следующими причинами. Во-первых, при графическом построении точек возникает погрешность до двух миллиметров. Во-вторых, в начертательной геометрии не используют математические методы аппроксимации. Линия проводится «на глаз», по лекалам,

поэтому кривизна линии дается с большой погрешностью. Таким образом, даже правильно использованный алгоритм не всегда даст точную, правильную линию.

Следовательно, при выполнении этого задания возможны ошибки двух видов:

– Студент неверно применил алгоритм, допустил ошибки в построении точек, определяющих линию пересечения.

– Общие точки рассматриваемых поверхностей построены верно, но неправильно проведена линия, проходящая через полученные точки с учетом погрешности построений.

Для проверки правильности выполненного задания обучающемуся предлагается выполнить этот же чертеж в автоматизированной среде AutoCAD. При построении трехмерных моделей заданных поверхностей линия пересечения получается автоматически, в соответствии с алгоритмами компьютерной графики, заложенными в AutoCAD. Если линии пересечения, полученные на бумаге и при помощи средств компьютерной графики, различны, это говорит о том, что обучающийся неправильно выполнил задание и ему необходимо еще раз проработать теоретический материал. Такой метод работы позволяет студенту самостоятельно проверять выполненное задание.

Как показал анализ, применение трехмерной компьютерной графики в процессе обучения способствует более качественному усвоению основных понятий, методов, приобретению практических навыков и умений, развитию пространственного мышления. Как следствие, повышается эффективность самостоятельной работы студентов, улучшается качество выполненных домашних заданий и контрольных работ.

Ссылки:

1. Гузнецов В.Н., Журбенко П.А. Учебный процесс с использованием графических пакетов // Теория и практика общественного развития. 2014. № 1. С. 173–175 ; Демидов С.Г. Особенности использования информационных технологий при преподавании графических дисциплин // Информатизация инженерного образования : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2016. С. 112–113.
2. Якунин В.И., Филатова О.И. Содержание дисциплины «Инженерная графика» на базе компьютерных технологий [Электронный ресурс] // Теория и практика общественного развития. 2014. № 3. URL: http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2014/3/pedagogika/yakunin-filatova.pdf (дата обращения: 23.08.2016).
3. Новик Н.В. Применение трехмерной графики при изучении курса начертательной геометрии // Российский научный журнал. 2014. № 5 (43). С. 170–173.

References:

Demidov, SG 2016, 'Features of the use of information technology in teaching graphic disciplines', *Informatizatsiya inzhenernogo obrazovaniya: sb. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, Moscow, pp. 112-113, (in Russian).

Guznenkov, VN & Zhurbenko, PA 2014, 'The educational process with the use of graphics packages', *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*, no. 1, pp. 173-175, (in Russian).

Novik, NV 2014, 'The use of three-dimensional graphics in the study course of descriptive geometry', *Rossiyskiy nauchnyy zhurnal*, no. 5 (43), pp. 170-173, (in Russian).

Yakunin, VI & Filatova, OI 2014, 'The content of the discipline "Engineering Graphics" on the basis of computer technology', *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya*, no. 3, viewed 01 August 2016, <http://teoria-practica.ru/rus/files/arhiv_zhurnala/2014/3/pedagogika/yakunin-filatova.pdf>, (in Russian).