

УДК 004:744

В. А. Бобрович, Б. В. Войтеховский, В. С. Исаченков
Белорусский государственный технологический университет

О ПРЕПОДАВАНИИ МАШИННОЙ ГРАФИКИ В БГТУ

В статье рассматривается вопрос о роли и месте машинной графики в курсе «Инженерная графика», который стоит на повестке дня во всех технических УВО.

Представлен анализ взглядов сторонников активного внедрения машинной графики в традиционные курсы «Начертательная геометрия» и «Машиностроительное черчение», основная позиция которых сводится к так называемой «бесбумажной технологии» с использованием 3D-моделирования с последующим изготовлением полученных элементов конструкций и отдельных деталей на 3D-принтерах. Также рассматривается позиция сторонников традиционной школы преподавания, делающих упор на классические методики подготовки.

Авторами предлагается методика освоения современных технических и инженерных компетенции в области технического черчения с использованием взвешенного подхода к решению поставленной задачи. Указано наиболее рациональное соотношение всех компонентов изучаемого курса, методически обосновано использование в необходимых объемах графических пакетов AutoCAD, COMPAS и SOLIDWORKS с учетом взаимосвязи технической документации с технологическим процессом производства, в частности с использованием станков с ЧПУ.

Ключевые слова: графическое образование, пространственное мышление, начертательная геометрия, инженерная графика.

V. A. Bobrovich, B. V. Voitekhovsky, V. S. Isachenkov
Belarusian State Technological University

ABOUT TEACHING MACHINE GRAPHICS AT BSTU

The article discusses the role and place of computer graphics in the course “Engineering Graphics”, which is on the agenda in all technical higher education institutions.

The analysis of the views of the supporters of the active introduction of machine graphics in the traditional courses “Descriptive Geometry” and “Engineering Drawing”, the main position of which is reduced to the so-called “paperless technology” using 3D modeling, followed by the manufacture of the obtained structural elements and individual parts, is presented on 3D printers. Also considered is the position of supporters of the traditional school of teaching, focusing on classical training methods.

The authors propose a technique for mastering modern technical and engineering competencies in the field of technical drawing, using a balanced approach to solving the problem. The most rational ratio of all components of the study course is indicated, the use of AutoCAD, COMPAS and SOLIDWORKS graphic packages in the required volumes is methodically justified, taking into account the relationship of technical documentation with the production process, in particular using CNC machines.

Keywords: graphic education, spatial thinking, descriptive geometry, engineering graphics.

Введение. В настоящее время имеется достаточное количество людей, которые фактически никакого отношения не имея к созданию конструкторской документации и к разработке новых образцов техники, полностью убеждены в том, что на компьютере можно решать задачи быстро и просто. К сожалению, среди сторонников таких взглядов многие пытаются «осовременивать» традиционные подходы в подготовке инженеров. Технические дисциплины и курсы, по их мнению, должны сокращаться как по времени их изучения, так и в объеме учебных часов. Рассматриваемый вопрос требует взвешенного подхода к решению подобной задачи. Сразу скажем, что мы не против курса компьютерной графики, однако не в ущерб инженерной графике и не вместо нее.

Подходы к содержанию графических дисциплин различны и вызывают в профессорско-преподавательской среде немало споров. Представители традиционной школы настаивают, что начертательная геометрия – обязательная составляющая геометрической подготовки будущего специалиста, так как она помогает развивать пространственное мышление.

По их мнению, студенты должны изучать компьютерные технологии создания чертежа после освоения методов начертательной геометрии: сначала решение позиционных и метрических задач, а потом переход к современным технологиям чертежа. Компьютер рассматривается как электронный кульман для создания 2D-методик чертежа.

Противники старой школы считают начертательную геометрию наукой вчерашнего дня, а ее методы неактуальными. Они предлагают вместо начертательной геометрии ввести новый альтернативный теоретический курс «Теоретические основы 3D-компьютерного геометрического моделирования», разработанный А. Л. Хейфецем. В основе курса лежит работа с 3D-твердотельными моделями на основе прямого оперирования в пространстве, без проекционных преобразований.

Основная часть. Многие предприятия и фирмы, занимающиеся проектированием, переориентировались на компьютерные методы создания чертежа. Поэтому внедрение новых методик при изучении инженерной графики, особенно основанных на применении компьютерных технологий, является актуальной задачей. В связи с этим остро встает вопрос о профессиональной направленности при подготовке студентов и формировании у них профессионального мышления (мышления инженерного типа). Развитию мышления инженерного типа способствуют занятия по начертательной геометрии, техническому черчению и машинной графике – дисциплинам, которые изучают многие студенты технических специальностей УВО.

Проанализировав работу студентов, которые работают в графических чертежных редакторах, мы пришли к следующему выводу: при использовании машинной графики у студента формируется пренебрежительное отношение к чертежу как к листу ватмана, на котором хаотично разбросаны какие-то изображения разных размеров – именованные и неименованные [1]. Тем более что при почти автоматическом получении этих изображений и при абсолютно безболезненном редактировании их не нужно беспокоиться ни о композиции чертежа, ни об удобстве пользования им, ни о необходимости удалять то, что начерчено неверно или не в том месте, что в процессе обучения имеет большое воспитательное значение. Не нужно думать о «главном» изображении или помнить о «минимальном, но достаточном количестве изображений» и т. д. Чтение чертежа порой просто невозможно из-за вышеперечисленных проблем. Бесконечные новые распечатки исправленных чертежей требуют новой проверки, при этом старые распечатки чертежей студенты или забыли дома, или уже выбросили. Следует особо отметить, что плотно работать с каждым студентом (12–14 человек на 90 мин) при большом количестве весьма разнообразных по форме деталей, проверить и обсудить со студентом структуру детали, рациональность последовательности процесса моделирования, приемы создания изображений на чертеже детали, соответствие чертежа ГОСТу просто невозможно. Поэтому преподаватель, даже грамотный и подготовленный к такой работе, вынужден удовлетворяться созданием модели и, поверхностно оценивая, принимать чертежи. Студент не может при таком режиме работы ничему научиться – ни основам инженерной графики, ни компьютерной графике, а получает посредственные знания механической работы в графическом пакете.

От выполнения чертежей вручную совсем уходить нельзя. В начале обучения студент должен получить навыки и знания по компоновке, оформлению чертежей согласно ГОСТам и ЕСКД при выполнении чертежей по разделам «Начертательная геометрия» и «Проекционное черчение». Качество выполнения проекционного чертежа (карандашом на бумаге) непосредственно характеризует уровень подготовки студента, уровень его пространственного мышления. Но уже на этом этапе возникают проблемы из-за слабой подготовки студентов в области геометрии – планиметрии и стереометрии. А именно: проблемы с разделением детали – композиции из простейших тел – на эти простейшие тела; трудности с наложением геометрических зависимостей и размерных ограничений на элементы формообразующего

контура. Формирование у студентов 3-мерного объекта по его изображениям позволяет правильно наносить размеры на чертеже детали, оценивая количество и качество их, а в дальнейшем правильно организовать технологический процесс ее изготовления.

Без правильно прочитанного чертежа невозможен процесс создания электронной модели детали, создание ее занимает неоправданно долгое время или вообще приводит к непредсказуемым результатам. Осваивать компьютерную графику можно, определив область ее дальнейшего применения [2, 3].

На кафедре инженерной графики студенты изучают графические пакеты по согласованию с выпускающей кафедрой, в зависимости от специфики дальнейшей работы на предприятиях. Для усвоения базовых понятий и приобретения самых начальных умений и навыков в работе с графическим пакетом необходимо обеспечить студентов соответствующими вспомогательными материалами – в первую очередь методическими указаниями для работы в графических пакетах, а также индивидуальными графическими заданиями для закрепления теоретического материала.

Кафедра разработала обучающие методические указания для работы в следующих графических пакетах: AutoCAD, COMPAS, SOLIDWORKS, разработаны графические задания в форме проекционных чертежей (две проекции с размерами), в форме однокартинных (аксонометрических) чертежей с размерами, чертежи сборочных единиц.

Заключение. На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что уровень развития общества в последние десятилетия, его информационно-технологическая база, развитие компьютерной техники, требования к качеству образования и конкурентоспособности выпускников дали толчок поиску и развитию новых методик преподавания графических дисциплин.

Предлагаемая методика графической подготовки для студентов технических специальностей предусматривает изучение начертательной геометрии и проекционного черчения, что является основой технических и инженерных знаний, с последующим изучением машиностроительного черчения, при этом все задания выполняются с использованием графических пакетов.

Список литературы

1. Вельтищев В. В. Методика подготовки и проведения олимпиад // Геометрия и графика. 2015. Т. 3. № 2. С. 52–59.
2. Хуснетдинов Т. Р., Минеев А. Б., Полубинская Л. Г., Жирных Б. Г. Информационные технологии в геометро-графической подготовке студентов кафедры «Компьютерные системы автоматизации производства» (РК9) // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 2. С. 64–66.
3. Артюшков О. В. Применение профильно-ориентированных задач при изучении компьютерной графики // Инновационные технологии в инженерной графике: проблемы и перспективы: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., г. Новосибирск, 27 марта 2015 г. Новосибирск: НГАСУ (СИБСТРИН), 2015. С. 100–104.

References

1. Veltishchev V. V. Methodology for the preparation and conduct of Olympiads. *Geometriya i grafika* [Geometry and Graphics], 2015, vol. 3, no. 2, pp. 52–59 (In Russian).
2. Khusnetdinov T. R., Mineev A. B., Polubinskaya L. G., Zhirnykh B. G. Information technology in the geometric-graphic training of students of the department “Computer systems for industrial automation” (RK9). *Aktual'nyye problemy gumanitarnykh i yestestvennykh nauk* [Actual problems of the humanities and natural sciences], 2017, no. 2, pp. 64–66 (In Russian).
3. Artyushkov O. V. The use of profile-oriented tasks in the study of computer graphics. *Innovatsionnyye tekhnologii v inzhenernoy grafike: problemy i perspektivy: sb. tr. Mezhdunar.*

nauch.-prakt. konf. [Innovative technologies in engineering graphics: problems and prospects: Proceedings of the Intern. scient. and pract. conf.], Novosibirsk, March 27, 2015. Novosibirsk, NGASU (SIBSTRIN) Publ., 2015, pp. 100–104 (In Russian).

Информация об авторах

Бобрович Владимир Аркадьевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.bobrovich@belstu.by.

Войтеховский Борис Викторович – старший преподаватель инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.voytehovski@belstu.by.

Исаченков Владимир Сергеевич – старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: v.isachenkov@belstu.by.

Information about the authors

Bobrovich Vladimir Arkadievich – PhD (Engineering), Assistant Professor, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: v.bobrovich@belstu.by

Voitekhovsky Boris Viktorovich – Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: v.voytehovski@belstu.by

Isachenkov Vladimir Sergeevich – Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, The Republic of Belarus). E-mail: v.isachenkov@belstu.by

Поступила 21.03.2020