

ТРАНСФОРМАЦИЯ ДИСЦИПЛИН «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ» И «ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА» В ИНТЕГРИРОВАННУЮ ДИСЦИПЛИНУ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Сазонов С.Е., Стреляная Ю.О., Тараховский А.Ю.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, учебный процесс, САПР, конструирование, графическое образование, пространственное мышление, компетентность.

Аннотация. В статье рассматривается проблема цифровизации современного инженерного образования, а именно будущее таких классических дисциплин как «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика». Рассмотрены компетенции, получаемые при изучении данных дисциплин и их роль в становлении современного инженера конструктора. Выведено предположение, что эти дисциплины не потеряли своей актуальности, но требуют цифровой трансформации.

TRANSFORMATION OF THE DISCIPLINES "DESCRIPTIVE GEOMETRY" AND "ENGINEERING GRAPHICS" INTO THE INTEGRATED DISCIPLINE "COMPUTER GRAPHICS"

Sazonov S.E., Strelyanaya Yu.O., Tarakhovskiy A.Yu.

Keywords: descriptive geometry, engineering graphics, computer graphics, educational process, CAD, design, graphic education, spatial thinking, competence.

Abstract. The article deals with the problem of digitalization of modern engineering education, namely the future of such classical disciplines as "Descriptive geometry" and "Engineering Graphics". The competencies obtained in the study of these disciplines and their role in the formation of a modern design engineer are considered. It is assumed that these disciplines have not lost their relevance, but require digital transformation.

Согласно паспорту национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», который разработал Минкомсвязи России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и включающему в себя шесть федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление» [4] ВУЗы должны подготавливать специалистов, соответствующих требованиям «цифровой эпохи».

В докомпьютерную эпоху общеинженерные и графические компетенции инженер приобретал, изучая такие дисциплины как «Начертательная геометрия» - это приобретение знаний по теории геометрического моделирования, и «Инженерная графика» - это навыки создания технической документации. В настоящее время компьютер, а точнее САД/САМ/САЕ системы заменили карандаш, линейку, циркуль и инженерный калькулятор [3, 6] и в первом приближении кажется, что необходимость изучения

«Начертательной геометрии» отпала, ведь тот же Компас 3D, Autodesk Inventor, или SOLIDWORKS великолепно справляются с построением 3D моделей, их сопряжением и пересечением и т.п., но это только на первый взгляд. Основная задача дисциплины «Начертательная геометрия» - это привитие студенту навыков «создания пространственных образов предметов на основе логического анализа их изображений, т.е. развитие пространственного мышления; усвоение способов и алгоритмов графических действий для решения различных практических метрических и позиционных задач на плоскости» [1]. Эти знания и навыки служат основой для создания цифрового двойника объекта, ведь его создание начинается с «пространственного формообразования его геометрической модели» [5].

Дисциплина «Инженерная графика» рассматривала вопросы изображения на чертеже геометрических фигур, их взаимного расположения и пересечения, с базовыми приемами и правилами геометрического, проекционного и технического черчения и оформления чертежей по ЕСКД. С внедрением современных CAD/CAM/CAE систем у конструктора отпала необходимость ручного построения видов, разрезов, сечений и т.п., и резко сократилось количество «технически ошибок» за счет исключения «человеческого фактора», ведь в современных САПР появилась возможность автоматизированного построения этих элементов [2].

Таким образом, дисциплины «Начертательная геометрия» и «Инженерная графика» можно заменить интегрированной дисциплиной «Компьютерная графика». Данная дисциплина должна быть двух семестровой. В первом семестре необходимо предусмотреть лекции и практические занятия на которых необходимо использовать рабочие тетради и самостоятельную работу студентов. Во втором семестре помимо практических занятий по изучению современных CAD систем необходимо уделить время и изучению стандартов ЕСКД и ЕСТД, а также новых стандартов Единой системы конструкторской документации на электронный документооборот и правил организации и структуры данных при выполнении электронной конструкторской документации (с ГОСТ 2.051-2013 по ГОСТ 2.057-2014, ГОСТ 2.001-2013, ГОСТ 2.102-2013, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.109-73, ГОСТ 2.511-2011 и ГОСТ 2.512-2011).

Изучение данной дисциплины позволит освоить будущему инженеру конструктору знания и умения по следующим компетенциям:

- теория геометрического моделирования, применяемая для проектирования на основе электронных геометрических форм объектов техники и технологий;
- создание электронной технической и технологической документацию согласно современным стандартам ЕСКД и ЕСТД с помощью современных CAD/CAM/CAE систем.

Список литературы

1. Бобрович В.А. Некоторые аспекты преподавания графических дисциплин

- в техническом учреждении высшего образования / В.А. Бобрович, Б.В. Войтеховский, В.С. Исаченков // Высшее техническое образование. 2020. Т. 4. № 1. С. 33-35.
2. Бочарова И.Н., Демидов С.Г. Инженерная графика как база интеграции общеинженерных дисциплин в техническом университете // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2017. № 4-5. С. 25-28.
 3. Даньков А.В., Тараховский А.Ю. Исследование и анализ использования прикладной библиотеки САПР "КОМПАС 3D" при расчете размерных цепей // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте: сборник материалов Международной научно-практической конференции, г. Кемерово, 29-30 ноября 2017г. – Кемерово: Изд-во Кузбасский государственный технический университет им Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 130-134.
 4. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/info/35568/#:~:text=Паспорт%20нацпрограммы%20разработан%20Минкомсвязи%20России,инфраструктура%2С%20«Кадры%20Одля%20цифровой%20экономики»> – Дата доступа: 10.04.2021.
 5. Покровская М.В. Инженерная графика: панорамный взгляд: научно–педагогическое исследование. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. – 138 с.
 6. Тараховский А.Ю., Тищенко И.В. Анализ различных методов построения шестерни в САД-системах // Современные технологии: проблемы и перспективы. Сборник статей всероссийской научно-практической конференции для аспирантов, студентов и молодых учёных. – Севастополь, 2020. – С. 214-219.

References

1. Bobrovich V.A. Some aspects of teaching graphic disciplines in a technical institution of higher education / V.A. Bobrovich, B.V. Voitekhovsky, V.S. Isachenkov // Higher technical education. 2020. Vol. 4. No. 1. P. 33-35.
2. Bocharova I.N., Demidov S.G. Engineering graphics as a base for integration of general engineering disciplines in a technical university // Actual problems of humanities and natural sciences. 2017. No. 4-5. P. 25-28.
3. Dankov A.V., Tarakhovskiy A.Yu. Research and analysis of the use of the applied CAD library "COMPASS 3D" in the calculation of dimensional chains // Innovations in information technologies, mechanical engineering and motor transport: collection of materials of the International Scientific and Practical Conference, Kemerovo, November 29-30, 2017. – Kemerovo: Publishing House of the Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev, 2017. – P. 130-134.
4. Passport of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" [Electronic resource]. - Access mode: <http://government.ru/info/35568/#:~:text=Паспорт%20нацпрограммы%20разработан%20Минкомсвязи%20Р>

оссии, инфраструктура" %2С%20"Кадры%20для%20цифровой%20экономики" – Access date: 10.04.2021.

5. Pokrovskaya M.V. Engineering graphics: panoramic view: scientific and pedagogical research. Moscow: Research Center for Problems of quality of training of specialists, 1999. 138 p.
6. Tarakhovskiy A.Yu., Tishchenko I.V. Analysis of various methods of gear construction in CAD systems // Modern technologies: problems and prospects. Collection of articles of the all-Russian scientific and practical conference for postgraduates, students and young scientists. – Sevastopol, 2020. – P. 214-219.

Сазонов Сергей Евгеньевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», SESazonov@sevsu.ru	Sazonov Sergey Evgenyevich – candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the Department of mechanical engineering Technologies, SESazonov@sevsu.ru
Стреляная Юлия Олеговна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», joulia.bayrakova@mail.ru	Strelyanaya Yuliya Olegovna – candidate of technical sciences, associate professor of the Department of Descriptive Geometry, Engineering and Computer Graphics, joulia.bayrakova@mail.ru
Тараховский Алексей Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения», AYTarakhovskiy@sevsu.ru	Tarakhovskiy Alexey Yuryevich - candidate of technical sciences, associate professor of the Department of mechanical engineering Technologies, AYTarakhovskiy@sevsu.ru
Севастопольский государственный университет, Севастополь, Россия	Sevastopol state University, Sevastopol, Russia

Received 01.04.2021