

УДК 514.18

**В. И. Гиль, В. С. Исаченков**

Белорусский государственный технологический университет

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»  
В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

«Начертательная геометрия и инженерная графика» – одна из дисциплин, составляющих основу инженерной подготовки. Основная цель курса – дать знания и навыки по самой технике выполнения чертежей с применением как чертежных инструментов, так и средств компьютерной графики. Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» состоит из ряда разделов, каждый из которых ставит перед собой определенные цели и задачи.

Рассматривается проблема актуальности изучения раздела «Начертательная геометрия» учебной дисциплины и замены его на современный теоретический курс. Приводятся существующие мнения по сохранению или реорганизации дисциплины. Обосновывается необходимость сохранить сформированную структуру курса, охватывающую прикладные задачи геометрического моделирования, предлагается каждый раздел излагать с позиций 3D-моделирования. Приводится концепция альтернативного раздела, рассчитанного на 18 ч лекций и 34 ч практических занятий.

**Ключевые слова:** начертательная геометрия и инженерная графика, компьютерные 3D-модели, инженерная 3D-компьютерная графика, системы автоматизированного проектирования.

**V. I. Gil, V. S. Isachenkov**

Belarusian State Technological University

**PROSPECTS FOR STUDYING THE DISCIPLINE  
“DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS”  
IN THE MODERN EDUCATIONAL PROCESS**

Descriptive geometry and engineering graphics is one of the disciplines that form the basis of engineering training. The main goal of the discipline is to provide knowledge and skills on the technique of making drawings, using both drawing tools and computer graphics tools. The course of engineering graphics consists of a number of sections, each of which sets before itself certain goals and objectives.

The problem of the relevance of studying the section “Descriptive geometry” of the academic discipline of the departments of graphics and its replacement with a modern theoretical course is considered. Given the existing views on the conservation or reorganization of the course. It is necessary to preserve the formed structure of the course, which covers the applied tasks of geometric modeling, but each section should be presented in terms of 3D modeling. The concept of an alternative course designed for 18 hours of lectures and 34 hours of practical training is presented.

**Key words:** descriptive geometry and engineering graphics, computer 3D models, engineering 3D computer graphics, CAD systems.

**Введение.** Курс графической подготовки студентов состоит из ряда разделов, каждый из которых ставит перед собой определенные цели и задачи. Раздел «Начертательная геометрия» дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» студенты I курса технических специальностей изучают в I семестре. Раздел достаточно сложен для изучения первокурсниками и зачастую негативно ими воспринимается.

**Основная часть.** Тема неактуальности раздела «Начертательная геометрия» поднимается постоянно. Начертательная геометрия сформировалась (Гаспар Монж, 1799 г.) как вынужденная необходимость моделировать и исследовать объекты реального мира в условиях, когда операции с такими моделями этих объектов были практически недоступны.

Сегодня начертательная геометрия не применяется нигде, кроме учебного процесса кафедр инженерной графики. Одновременно практически все кафедры в разной мере выполняют чертежи в формате 3D.

Необходимость реорганизации графической подготовки уже понимают многие. Существуют два крайних мнения об этом процессе.

1. Зачем преподавать «мертвую» дисциплину? Начертательная геометрия нигде не используется!

2. Начертательная геометрия нужна именно в карандашно-бумажном виде, это связано с развитием пространственного мышления.

Кстати, психологи утверждают, что пространственное мышление закладывается с детства и развить его чрезвычайно трудно, с чем согласны большинство преподавателей графики.

Альтернатива начертательной геометрии сегодня не найдена. И все-таки, по-нашему мнению, истина, как обычно, лежит посередине. Необходимо сохранить сформированную структуру курса, охватывающую прикладные задачи геометрического моделирования, но каждый раздел излагать с позиций 3D-моделирования.

Приведем аргументы за реорганизацию раздела «Начертательная геометрия»:

- 3D-моделирование – естественный для человека процесс;
- высокая точность и наглядность компьютерных 3D-моделей и получаемых на их основе результатов. Автоматическое построение чертежа по созданной 3D-модели;
- возможность многочисленных операций моделирования, необходимых для исследования пространственных форм (построение разрезов, сечений, снятие метрических характеристик и т. д.).

Активно развивавшаяся когда-то наука и учебная дисциплина потеряла свою актуальность. Публикации по содержательной стороне дисциплины практически отсутствуют. Те коллеги, которые ограничивают себя рамками начертательной геометрии, либо переключились на педагогику, либо переливают из пустого в порожнее. В противовес этому 3D-моделирование – огромное поле для содержательной научной и методической деятельности.

В МГТУ имени Н. Э. Баумана был проведен учебный эксперимент «компромиссного» варианта преподавания начертательной геометрии у студентов двух специальностей (5 учебных групп) факультета «Информатика и системы управления». В ходе эксперимента студенты выполняли домашние задания как в традиционном плоскостном виде, так и в пространственном, используя САД-системы. Такая возможность была обеспечена за счет компьютерных технологий во время чтения лекций и проведения семинарских занятий.

Важно отметить, что освоение работы в среде САД-систем не вызвало каких-либо затруднений даже у слабых студентов, а решение задач в пространстве способствовало лучшему пониманию построений проекций [1].

Уже давно разработаны государственные стандарты, согласно которым компьютерная 3D-модель может быть передана в производство без построения чертежей [2].

Приведем свое видение нового курса как альтернативы действующему, а также сравним темы и часы дисциплин [3]. Название нового курса: «Инженерная 3D-компьютерная графика».

#### Сравнение тем и часов существующего и предлагаемого курсов

Существующий курс (название тем)	Часы	Альтернативный курс (название тем)	Часы
Точка, прямая, плоскость	Лекции – 6 ч, ПЗ – 11 ч	Точка, прямая и плоскость в 3D-пространстве	Лекции – 2 ч, ПЗ – 4 ч
Способы преобразования проекций	Лекции – 2 ч, ПЗ – 5 ч	–	–
Аксонметрические проекции	Лекции – 2 ч, ПЗ – 4 ч	–	–
Кривые линии и поверхности	Лекции – 2 ч, ПЗ – 3 ч	3D-модели геометрических тел и операции над ними	Лекции – 12 ч, ПЗ – 18 ч
Многогранники	Лекции – 2 ч, ПЗ – 2 ч		
Кривые поверхности	Лекции – 2 ч, ПЗ – 4 ч		
Взаимное пересечение поверхностей	Лекции – 2 ч, ПЗ – 4 ч	Пересечение геометрических тел и исследование линии пересечения	Лекции – 4 ч, ПЗ – 12 ч

**Заключение.** Таким образом, в настоящее время большинство задач начертательной геометрии могут решить сами компьютерные программные средства. Пользователю надо только знать методику их использования. Важно отчетливо понимать, что инженер не является простым дополнением электронно-вычислительных устройств. Навыки инженера, его кругозор должны позволять ему решать самые сложные задачи и без компьютера, а системы автоматизированного проектирования способны только ускорить и облегчить работу специалиста.

### Литература

1. Суфляева Н. Е. О реорганизации курса начертательной геометрии университета. URL: <http://dgng.pstu.ru/conf2017/papers/58/> (дата обращения: 11.03.2019).
2. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения: ГОСТ 2.052–2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200138639> (дата обращения: 11.03.2019).
3. Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика: учеб. программа / сост.: В. А. Бобрович [и др.]. Минск: БГТУ, 2013. 21 с.

### References

1. Suflyayeva N. E. *O reorganizatsii kursa nachertatel'noy geometrii universiteta* [On the reorganization of the course descriptive geometry university]. Available at: <http://dgng.pstu.ru/conf2017/papers/58/> (accessed 11.03.2019).
2. *GOST 2.052–2015. Edinaya sistema konstruktorskoy dokumentatsii. Elektronnaya model' izdeliya. Obshchiye polozheniya* [GOST 2.052–2015. Unified system for design documentation. Electronic model of the product. General provisions]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200138639> (accessed 11.03.2019).
3. *Nachertatel'naya geometriya, inzhenernaya i mashinnaya grafika: uchebnaya programma* [Descriptive geometry, engineering and machine graphics. Curriculum institutions of higher education in academic disciplines]. Minsk, BGTU Publ., 2013. 21 p.

### Информация об авторах

**Гиль Виталий Иванович** – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры инженерной графики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: [v.gil@belstu.by](mailto:v.gil@belstu.by)

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

### Information about the authors

**Gil Vitaly Ivanovich** – PhD (Engineering), Senior Lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [v.gil@belstu.by](mailto:v.gil@belstu.by)

**Isachenkov Vladimir Sergeevich** – assistant lecturer, the Department of Engineering Drawing. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: [v.isachenkov@belstu.by](mailto:v.isachenkov@belstu.by)

Поступила 13.03.2019