

Первый учебник по начертательной геометрии для среднего профессионального образования

The first textbook on descriptive geometry for secondary vocational education

Сальков Н.А.

канд. техн. наук, профессор кафедры архитектуры Московского государственного академического художественного института имени В.И. Сурикова
e-mail: nikolaysalkov@mail.ru

Salkov N.A.

PhD in Engineering, Professor of the Department of architecture of the Moscow state academic art Institute named after V. I. Surikov

Аннотация

Рассказывается о первом учебнике по начертательной геометрии для среднего профессионального образования. Объясняются отличия от традиционных учебников для вузов.

Ключевые слова: педагогика, обучение, образование, начертательная геометрия, среднее профессиональное образование.

Abstract

It tells about the first textbook on descriptive geometry for secondary vocational education. The differences from traditional textbooks for universities are explained.

Keywords: pedagogy; training; education; descriptive geometry; secondary vocational education.

В 2022 г. выходит первый учебник для среднего профессионального образования (СПО) по направлению «Архитектура».

Начертательную геометрию необходимо изучать хотя бы потому, что она является теорией изображений, о чем убедительно доказывается в различных источниках [8; 15; 18; 19].

Проф. С.А. Фролов в своем учебнике говорит:

«Начертательная геометрия ... является лучшим средством развития у человека пространственного воображения, без которого немислимо никакое инженерное творчество» [19, с.7].

Вывод проф. С.А. Фролов делает однозначный [19]: «начертательная геометрия входит в число фундаментальных дисциплин, составляющих основу инженерного образования».

Академик Н.Ф. Четверухин в книге [20] утверждает: «Начертательная геометрия является той научной дисциплиной, которая помогает развитию пространственных представлений, необходимых не только в технике, но и вообще в практической жизни человека».

Проф. Ю.И. Короев, автор учебника по начертательной геометрии для архитекторов, писал в своем учебнике [4]: «Изучение начертательной геометрии способствует развитию пространственного воображения и умению мысленно создавать представления о форме и размерах объекта по его изображению».

Итак, развитие пространственного воображения, такое необходимое для творчества архитектора, развивает, в основном, начертательная геометрия.

Можно привести основные причины для изучения начертательной геометрии.

1. Начертательная геометрия необходима для зарождения и развития пространственного воображения: она как никакая другая наука способствует его развитию, без которого невозможен ни один творческий замысел [1-7; 8; 17].

2. Начертательная геометрия является основой для компьютерной графики, так как является теорией изображений с одной стороны, а с другой – «программное обеспечение основано на теоретических положениях, понятиях и способах решения задач, изучаемых исключительно в начертательной геометрии [11]».

3. Являясь теорией изображений, начертательная геометрия изучается не только будущими инженерами, но и живописцами, графиками и даже скульпторами [6; 8; 11; 15; 20].

4. Начертательная геометрия присутствует почти во всех других учебных дисциплинах в виде рисунков, графиков, номограмм, схем, чертежей [17].

5. Начертательная геометрия является базой для геометрии аналитической [10].

6. Изучая начертательную геометрию, студент неосознанно начинает мыслить логически [16].

Перечисленное подтверждает необходимость изучения начертательной геометрии, ее важность в технических науках и изобразительном искусстве.

До революции 1917 г. начертательную геометрию преподавали в реальных училищах, являющиеся прообразом средних политехнических школ СССР. Были гимназии, в которых изучали, в основном, гуманитарные науки для поступления в университеты, а реальные училища обучали по техническому направлению, в том числе давая и начертательную геометрию для подготовки к поступлению в технические вузы [13].

Начертательная геометрия в школах СССР не изучалась, там изучалось черчение, которое в настоящее время уже больше четверти века как изъято из обязательных дисциплин, хотя оно необходимо в дальнейшей производственной работе большинства выпускников школ.

В техникумах технического профиля начертательную геометрию также не изучали, поэтому выпускники техникумов и школ впервые встречались с начертательной геометрией на первом курсе в вузе. Эта тенденция продолжается до сих пор, правда в урезанном виде: начертательная геометрия дается в урезанном виде по сравнению с советским периодом, даже периодом изучения начертательной геометрии в реальных училищах в царской России. А вот для направления «Архитектура» начертательную геометрию изучают и в техникуме.

В 2022 г. выходит первый учебник по начертательной геометрии для среднего профессионального образования (СПО) направления обучения «Архитектура», т.е., для техникумов, выпускающих архитекторов. Подготовить такой учебник вынудило следующее обстоятельство.

Поскольку начертательная геометрия является основополагающей дисциплиной при формировании архитектора, будущий архитектор обязан ее знать. Будучи профессионалом в области начертательной геометрии, автору статьи ни разу не попадались учебники по начертательной геометрии для техникумов. Предположительно, студентов техникумов учили по учебникам, написанным для институтов [3; 4; 12; 14]. Поэтому предполагаю, что предлагаемый учебник будет являться первым учебником именно для СПО.

Чтобы не копировать учебники по начертательной геометрии,

выпущенными для вузов именно для архитекторов, а не просто для строителей, мы пошли несколько другим путем, изменив традиционную структуру подачи материала. Это было не просто формальное изменение структуры, а научно и педагогически выверенное.

На первом месте стоит получение изображений различных геометрических фигур.

Далее следует рассматривать различные позиционные задачи.

На третьем месте стоит изучение метрических задач как самых сложных.

Наконец, после рассмотрения всех перечисленных разделов, можно рассмотреть раздел преобразований, которые являются приемами для упрощения решения как позиционных, так и метрических задач.

Развертки стоят отдельным разделом как пример частного случая конформных преобразований.

Ниже, на рис. 1, помещена структура изучения базового курса начертательной геометрии. В ней соединены все разделы воедино. Толстыми стрелками показано, какие разделы должны следовать друг за другом, ни в коем случае не изменяя их последовательность, что исключает привнесенную в курс ранее дискретность и эклектичность повествования. Тонкими стрелками показан порядок изучения подразделов внутри каждого раздела.

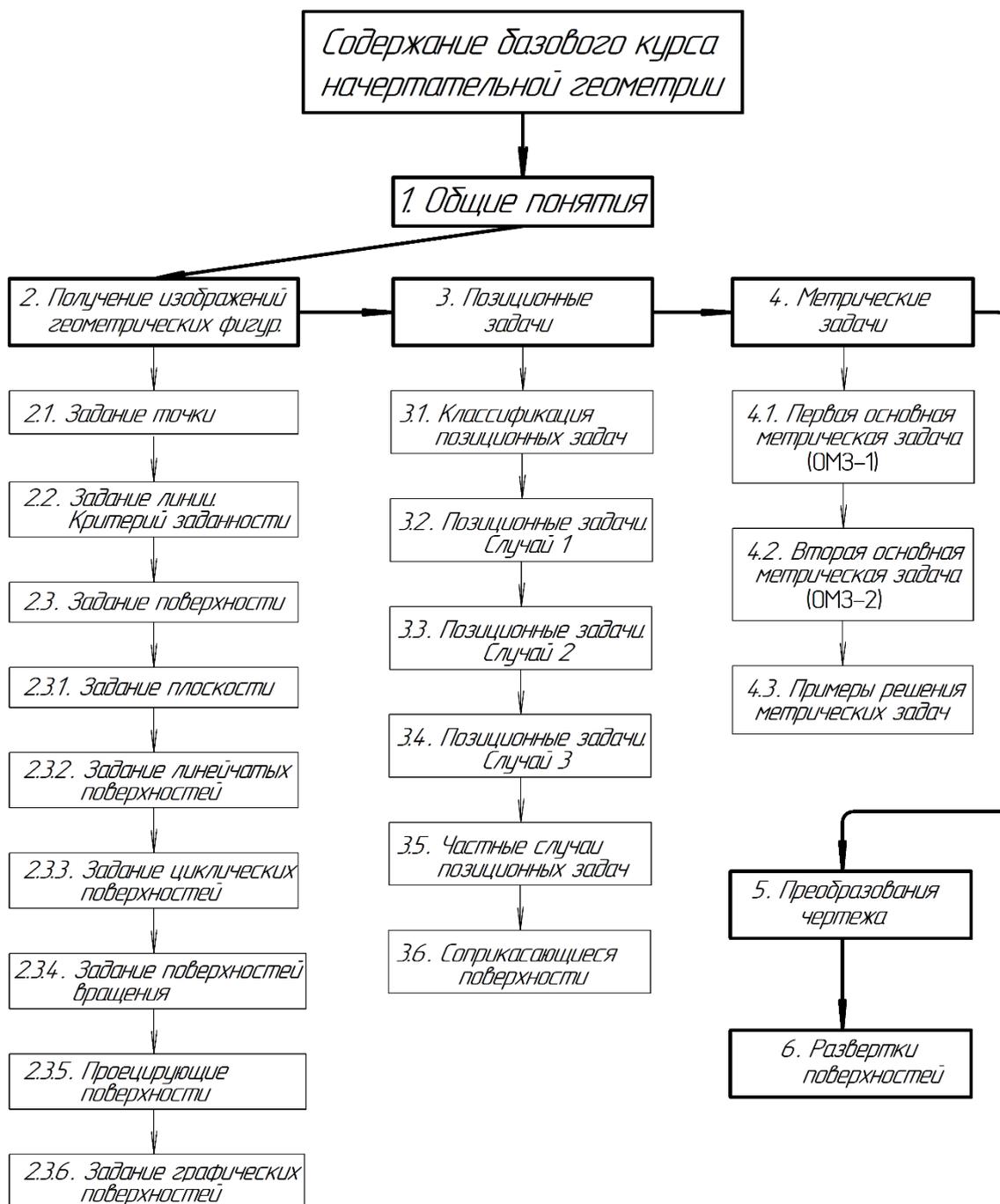


Рис. 1.

Содержание других разделов – «Аксонометрия» и «Перспектива» – не отличаются по структуре от «Базового курса начертательной геометрии». Исключены только метрические задачи как не очень нужные для выпускников СПО по архитектуре.

Отдельно идут разделы «Тени в ортогональных проекциях», «Тени в аксонометрии», «Тени в перспективе». Все эти разделы основаны на первой главной позиционной задаче: 1ГПЗ-2 и 1ГПЗ-3 – пересечение прямой линии с поверхностью или второй главной позиционной задаче: 2ГПЗ-2 и 2ГПЗ-3 – пересечение двух поверхностей, одна из которых является огибающей лучевой поверхностью одной из данных поверхностей.

Во всех случаях пересечения мы имеем 4 общих для всех задач алгоритмов, а по сути – три, поскольку третий случай – пересечение линии с поверхностью и пересечение двух поверхностей – решаются по одному

алгоритму. Разница состоит лишь в том, что для линии этот алгоритм берется один раз, а для поверхности тот же самый, в принципе, алгоритм берется в цикле.

Такая алгоритмизация всех позиционных задач позволяет сделать курс начертательной геометрии более компактным, более доступным для понимания.

Нужно сказать о иногда неправильном позиционировании понятия проекции со стороны преподавателей: они позволяют себе заявлять о проекции плоскости и других поверхностей. Во всех своих учебниках и статьях, имеющих отношение к проецированию, я пишу, что проекцию плоскости общего положения, как и проекции других поверхностей, получить невозможно. Можно получить проекции точек и линий, состоящих из одномерного множества точек, но никак не поверхностей. Для поверхностей мы имеем изображения совокупности конечного числа точек и контурных линий: линий очерка поверхности, линий ее обреза, линий пересечения и самопересечения.

Курс для архитекторов подразделен на базовый курс, который должны изучать также и все студенты технического направления обучения, и на основной курс, который, собственно, необходим архитекторам и строителям: аксонометрические проекции, перспективные проекции, теория теней в аксонометрии и перспективе. Раздел «Проекция с числовыми отметками», входящий как необходимый для строителей (ПГС) [3], также исключен из изучения как отсутствующий во ФГОС для СПО по направлению «Архитектура». В полном объеме его можно взять в книге [14] для архитекторов-бакалавров.

В учебнике даны темы и тот объем материала, который, впрочем, является несколько превышающим знания, необходимые для выпускника техникума. Это сделано для того, чтобы не разрывать стройного хода повествования. В связи с тем, что в СПО количество выделяемых часов для изучения начертательной геометрии может быть меньше необходимого, придется уменьшать объем выдаваемой информации. В каждом техникуме преподаватель, ведущий начертательную геометрию, должен в соответствии с рабочей программой выбрать из общего числа тем те, которые имеют место в рабочей программе.

Литература

1. *Белякова Е.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2013. – 265 с.
2. *Гордон В.О.* Курс начертательной геометрии [Текст] / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. – Москва: Наука, Гл. ред. физ. мат. лит., 1988 – 272 с.
3. *Добряков А.И.* Начертательная геометрия для строителей [Текст] / А.И. Добряков. – Л.-М.: Государственное научно-техническое издательство строительной индустрии и судостроения, 1933. – 192 с.
4. *Короев Ю.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Ю.И. Короев. – Москва: КНОРУС, 2015. – 422 с.
5. *Королев Ю.И.* Начертательная геометрия [Текст] / Ю.И. Королев. – Санкт-Петербург: Питер, 2010. – 256 с.
6. *Монж Г.* Начертательная геометрия [Текст] / Г. Монж. – Москва: Издательство Академии Наук СССР, 1947. – 292 с.
7. *Нартова Л.Г.* Начертательная геометрия [Текст] / Л.Г. Нартова, В.И. Якунин. – Москва: Дрофа, 2003.- 208 с.
8. *Сальков Н.А.* Искусство и начертательная геометрия [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3–4. — С. 3–7. — DOI: 10.12737/2123.
9. *Сальков Н.А.* Курс начертательной геометрии Гаспара Монжа [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 3–4. — С. 52–56. — DOI: 10.12737/2135.

10. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — база для геометрии аналитической [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 1. — С. 44–54. — DOI: 10.12737/18057.
11. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — база для компьютерной графики [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 2. — С. 37–47. — DOI: 10.12737/19832.
12. Сальков Н.А. Начертательная геометрия: базовый курс [Текст] / Н.А. Сальков. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 184 с.
13. Сальков Н.А. Начертательная геометрия до 1917 года [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2013. — Т. 1. — № 2. — С. 18–20. — DOI: 10.12737/780.
14. Сальков Н.А. Начертательная геометрия: основной курс [Текст] / Н.А. Сальков. — Москва: ИНФРА-М, 2014. — 235 с.
15. Сальков Н.А. Начертательная геометрия — теория изображений [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2016. — Т. 4. — № 4. — С. 41–47. — DOI: 10.12737/22842.
16. Сальков Н.А. Олимпиады по начертательной геометрии как катализатор эвристического мышления [Текст] / Н.А. Сальков [и др.] // Геометрия и графика. — 2017. — Т. 5. — № 2. — С. 93–101. — DOI: 10.12737/article_5953f3767ble80.12067677.
17. Сальков Н.А. Феномен присутствия начертательной геометрии в других учебных дисциплинах [Текст] / Н.А. Сальков // Геометрия и графика. — 2020. — Т. 8. — № 4. (Сдана в редакцию журнала).
18. Соболев Н.А. Общая теория изображений: Учеб. Пособие для вузов [Текст] / Н.А. Соболев. — Москва: Архитектура-С, 2004. — 672 с.
19. Фролов С.А. Начертательная геометрия [Текст] / С.А. Фролов. — М.: Машиностроение, 1983. — 240 с.
20. Четверухин Н.Ф. Начертательная геометрия [Текст] / Н.Ф. Четверухин, В.С. Левицкий [и др.]. — Москва: Высшая школа, 1963. — 421 с.