

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

*А.В. Кострюков, Ю.В. Семагина*

# **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ**

*Практикум (сборник заданий)*

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»  
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам  
высшего профессионального образования инженерно-технических  
специальностей (кроме архитектурных и строительных)

Оренбург  
ИПК ГОУ ОГУ  
2010

УДК 514.18(075)  
ББК 22.151.3я73  
К72

Рецензент

кандидат технических наук, доцент О.Г. Размадзе

**Кострюков А.В.**

К72 Начертательная геометрия. Практикум (сборник заданий): учебное пособие по курсу «Начертательная геометрия» / А.В. Кострюков, Ю.В. Семагина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 107с., ил.

Практикум предназначен для студентов очного отделения не конструкторских специальностей ВУЗов (кроме архитектурных и строительных), а также может быть использован аспирантами, инженерами и школьниками старших классов.

УДК 514.18(075)  
ББК 22.151.3я73

ISBN К 1602050000

©Кострюков А.В.,2010  
©Семагина Ю.В.,2010  
©ИПК ГОУ ОГУ,2010

## Содержание

	Предисловие.....	4
	Введение.....	5
1	Задачи для самостоятельного решения.....	7
2	Плоские кривые .....	21
2.1	Конструирование наиболее употребительных кривых.....	22
2.2	Наиболее распространенные виды геометрических построений...	23
2.3	Задания на тему «Кривые линии».....	25
2.4	Варианты задания на тему «Кривые линии».....	27
3	Тело с вырезом.....	44
3.1	Общие положения.....	44
3.2	Варианты задания на тему «Тело с вырезом».....	45
4	Пересечение поверхностей.....	63
4.1	Способ секущих плоскостей.....	63
4.2	Способ секущих сфер.....	64
4.3	Варианты задания на тему «Пересечение поверхностей».....	64
5	Развертки.....	96
5.1	Развертки гранных поверхностей.....	96
5.2	Приближенное построение разверток.....	98
5.3	Задание на тему «Развертки».....	100
	Список использованных источников.....	101
	Приложение А - Оформление заданий.....	102
	Приложение Б - Вопросы для подготовки к экзамену.....	105
	Приложение В - Координаты точек для решения задач.....	107

## Предисловие

Практикум по курсу Начертательная геометрия предназначен для студентов очной формы обучения неконструкторских специальностей ВУЗов (кроме архитектурных и строительных). Содержание практикума полностью соответствует учебным стандартам и программам курса НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА.

Активное внедрение в современную жизнь средств вычислительной техники потребовало корректировки содержания общеинженерных дисциплин, а также методики их преподавания. Курс «Начертательная геометрия» (теория построения чертежа) должен способствовать глубокому усвоению студентами сущности и методов геометрического моделирования многомерных пространств и структур, на базе которых и формируются математические модели. Последнее является одним из важнейших этапов автоматизации проектирования и конструирования в современной технике, оптимизации технологических процессов, организации управления производством.

Отход от узкого понимания предмета и цели изучения начертательной геометрии, как теоретической базы курса черчения, приводит к пересмотру структуры предмета с целью систематизации изучаемого материала, разработки способов конструирования и изображения геометрических объектов, решения абстрактных и прикладных задач. Предлагаемый практикум призван способствовать самостоятельному изучению предмета, являясь средством организации учебного процесса, подчеркивая единство и взаимосвязь методов начертательной и аналитической геометрии как базы для автоматизации решения задач прикладной геометрии.

Структура практикума рассчитана на развитие творческих способностей обучаемых за счет активизации самостоятельной работы.

## Введение

Начертательная геометрия представляет собой раздел геометрии, занимающийся изучением форм предметов реального мира и абстрактных закономерностей с использованием "плоских эквивалентов многомерного пространства" – чертежей.

В этой связи содержание начертательной геометрии можно свести к следующим двум основным вопросам:

- разработке способов построения изображений (чертежей) пространственных фигур на двумерной плоскости;
- изучению способов решения и исследования пространственных задач при помощи "плоских эквивалентов" (чертежей).

Потребность в построении изображений проявлялась уже на ранних стадиях развития человеческого общества. Об этом свидетельствуют многочисленные изображения на камнях и скалах, на предметах и орудиях первобытного человека, сохранившиеся до нашего времени. В дальнейшем развитие производственной деятельности человека поставило перед ним задачу более точного изображения пространственных предметов на плоскости.

Строительство крепостных укреплений и других сооружений требовало предварительного составления их изображений или чертежей, позволяющих не только определить форму и размеры всех частей предмета, но и получить наглядное представление о нем. Ужесточений требований, предъявляемым к чертежам, привело к необходимости разработать «теорию изображений», которая и составляет основу начертательной геометрии.

В начертательной геометрии чертеж является инструментом, осуществляющим непосредственное изучение геометрических форм предметов и позволяющим решать пространственные задачи. Это обуславливает ряд требований, предъявленных к чертежам. Наиболее существенные следующие:

- а) чертеж должен быть наглядным, т.е. он должен давать пространственное представление изображаемого предмета;
- б) он должен быть обратимым, т.е. таким, чтобы по нему можно было бы точно воспроизвести форму и размеры изображаемого предмета;
- в) чертеж должен быть достаточно простым с точки зрения его выполнения. Графические операции, выполняемые на чертеже, должны давать достаточно точные решения.

Для всех видов технических чертежей «обратимость» является особенно важным требованием. Чертеж – это производственный документ, по которому выполняется то или другое изделие. Поэтому необходимо, чтобы по чертежу можно было точно установить форму и размеры будущего изделия, а также некоторые другие данные о нем. Кроме того, чертеж дает наглядное представление об изделии, что в свою очередь облегчает его выполнение. Никакие описания предмета не могут заменить чертежа. Последний является «языком техника», как говорил один из создателей начертательной геометрии французский ученый и инженер Гаспар Монж (1746—1818).

Очевидно, что не всякое изображение предмета на плоскости позволяет