

**И.Ю. Амирджанова**

**«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ  
ГЕОМЕТРИЯ»**

**Слайдовый лекционный курс**

**Лекция 1**

Инженерная графика – ветвь  
могучего дерева языка графики  
– уникального языка  
человеческой культуры.

Язык графики лаконичен. В его  
алфавите лишь два знака – точка  
и линия (прямая и кривая).

Язык графики универсален.

Язык графики – древнейший из  
языков мира.

# **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

# ЛЕКЦИОННЫЙ КУРС

# ЭЛЕКТРОННЫЕ НОСИТЕЛИ

**Сайт ТГУ**

**<http://www.tltsu.ru>**

**Образовательный порт**

**Имя**

**Пароль**

**Обучение**

**Информация о курсах**

**Выбрать курс**

**Здесь расположены все необходимые учебные материа**

# КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ

# **ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ**





«Совершенно  
невозможно  
определить место  
науки в нашей  
культуре, минуя её  
историю.»

С.П. Капица

Сами того не зная,  
люди всё время  
занимались  
геометрией

**Геометрия от греческого «гео» – земля и  
«метро» – мера измерения.  
Это наука изучающая пространственные  
формы, их отношения и их обобщения.**

Как теоретическая наука геометрия  
возникла в древней Греции, именно  
поэтому многие геометрические  
термины имеют греческое  
происхождение

**ОСНОВОПОЛОЖНИКОМ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ  
ГЕОМЕТРИИ ЯВЛЯЕТСЯ ФРАНЦУЗСКИЙ  
УЧЁНЫЙ И ПОЛИТИЧЕСКИЙ ДЕЯТЕЛЬ  
ГАСПАР МОНЖ ГРАФ ДЕ ПЕЛЮЗ  
(1746-1818).**

**Его учение об ортогональном методе проецирования сохранилось до нашего времени.**

**На рис. Чертеж из книги Г. Монжа «Geometrie descriptive» (1799 г.)**

В России впервые в 1810 г. курс начертательной геометрии начал читать ученик Монжа - Шарль Мишель (Карл Иванович) Потье,.

В 1812 г вышел в свет первый в России оригинальный курс начертательной геометрии Я. А. Севастьянова.

Большой вклад внесли в развитие начертательной геометрии проф. Н.И.Макаров, В.И Курдюмов, Н.А Рынин, И. И. Котов, Н.С. Кузнецов и др.

При современной идеологии проектирования  
графическая культура становится второй  
грамотностью, одной из составляющих  
профессиональной компетентности современного  
инженера

# ПРЕДМЕТ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Начертательная геометрия изучает пространственные формы и их отношения, используя **метод проецирования** с помощью которого строятся различные изображения, в том числе и архитектурно-строительные чертежи.

## ЗАДАЧИ КУРСА

1. Моделирование пространства - это умение по оригиналу построить его плоское изображение;
2. Реконструирование пространства - это умение по плоскому изображению восстановить оригинал.

# СИМВОЛИКА И ОБОЗНАЧЕНИЯ

Углы -  $\angle ABC$ ,  $a \wedge b$ ,  $m \wedge AB$  или  $\alpha, \beta, \gamma...$

Поверхности обозначаются прописными буквами греческого алфавита:  $\Gamma$  - гамма,  $\Delta$  - дельта,  $\Lambda$  - лямбда,  $\Sigma$  - сигма,  $\Phi$  - фи,  $\Psi$  - пси,  $\Omega$  - омега.

Параллельность -  $//$

Перпендикулярность -  $\perp$

Принадлежность, включение -  $\subset$  или  $\in$ , концы знака направлены в сторону большей фигуры.

Пересечение -  $\cap$

Логическое следствие -  $\Rightarrow$

Фигура, проецирующая относительно... -  $\ll$



# АППАРАТ ПРОЕЦИРОВАНИЯ

$A$  – точка  
пространства (объект  
проецирования)  
 $S$  – центр  
проецирования  
 $la$  - проецирующий  
луч  
 $A_1$  – проекция точки  $A$   
на  $\Pi_1$   
*Такой чертёж, с  
использованием  
только одной  
плоскости проекций,  
называется  
однокартинным*

# ВИДЫ ПРОЕЦИРОВАНИЯ

# ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

Проецирование,  
когда  
проецирующий луч  
проходит через  
фиксированную  
точку  $S$ ,  
называется  
**центральным.**

# СВОЙСТВА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ

1. Проекцией точки является точка.

2. Проекцией прямой в общем случае является прямая.

3. Если точка принадлежит прямой, то проекция точки принадлежит проекции данной прямой.

# ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

Проецирование называется **параллельным**, если центр проецирования удален в бесконечность, а все проецирующие лучи параллельны заданному направлению  **$s$** .

# СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ

4. Если точка делит отрезок в пространстве в каком-либо отношении, то проекция точки делит проекцию отрезка в том же отношении.

5. Проекциями параллельных прямых являются параллельные прямые.

6. При параллельном переносе плоскостей проекций проекция геометрической фигуры не изменяет своего вида и размеров.



# ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕЦИРОВАНИЕ

**Ортогональное**  
(прямоугольное)  
проецирование  
является частным  
случаем  
параллельного  
проецирования, когда  
направление  
проецирования  
перпендикулярно  
плоскости проекций.

# СВОЙСТВА ОРТОГОНАЛЬНОГО ПРОЕЦИРОВАНИЯ

7. В общем случае ортогональная проекция отрезка меньше его натуральной величины.

**8.** Если одна сторона прямого угла параллельна какой-нибудь плоскости проекций, а вторая сторона не параллельна ей, то на эту плоскость проекций прямой угол проецируется без искажения.

**9.** Ортогональная проекция окружности в общем случае есть эллипс.

# ОДНОКАРТИННЫЕ ЧЕРТЕЖИ ЧЕРТЕЖИ С ЧИСЛОВЫМИ ОТМЕТКАМИ

Чтобы однозначно решить 2 основные задачи курса начертательной геометрии, чертежи должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1. Простота и наглядность.**
- 2. Обратимость чертежа.**

Однокартинные чертежи эту задачу не решают.

Для получения обратимых однокартинных чертежей их дополняют необходимыми данными. Существуют различные способы такого дополнения. Например, **чертежи с числовыми отметками.**

# ЭПЮР МОНЖА КОМПЛЕКСНЫЙ ЧЕРТЕЖ ТОЧКИ

Для построения плоской модели пространственной геометрической фигуры каждая ее точка проецируется ортогонально на основные плоскости проекций, которые затем совмещаются в одну плоскость. Полученная таким образом плоская модель пространственной геометрической фигуры называется **эпюром Монжа** или комплексным чертежом.

# ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ ЧЕРТЕЖ

Сущность метода – ортогональное проецирование на взаимно перпендикулярные плоскости.

*горизонтальная плоскость проекций (x, y) - П1,  
фронтальная плоскость проекций (x, z) - П2,  
профильная плоскость проекций (y, z) - П3*

# **ПЛОСКИЙ ЧЕРТЕЖ**

Чертёж должен быть – обратим, нагляден, прост в построении, читаем и удобоизмерим.



# КОНКУРИРУЮЩИЕ ТОЧКИ

Точки, расположенные на одном проецирующем луче, называют **конкурирующими**.

Эти точки как бы конкурируют между собой на видимость их изображения на чертеже.

Понятие о конкурирующих точках вводится для определения видимости отдельных элементов фигур при рассмотрении их взаимного расположения.

Различают **горизонтально конкурирующие, фронтально конкурирующие и профильно конкурирующие** точки.

## ГОРИЗОНТАЛЬНО КОНКУРИРУЮЩИЕ ТОЧКИ

Точки *A* и *B*, у которых совпадают горизонтальные проекции, называются **горизонтально конкурирующими**.

Из двух точек на  $\Pi_1$  видна та, что выше. Расположение точек «выше – ниже» определяют по фронтальной проекции.

# ФРОНТАЛЬНО КОНКУРИРУЮЩИЕ ТОЧКИ

Точки С и D, у которых совпадают фронтальные проекции, называются **фронтально конкурирующими**.

Из двух точек на  $P_2$  видна та, что ближе к наблюдателю.

Расположение точек «ближе – дальше» определяют по горизонтальной проекции.

# ПРОФИЛЬНО КОНКУРИРУЮЩИЕ ТОЧКИ

Точки  $A$  и  $E$ , у которых совпадают профильные проекции, называются **профильно конкурирующими**.

Из двух точек на  $\Pi_3$  видна та, что левее. Расположение точек «левее – правее» определяют по фронтальной проекции.