

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города  
Калининграда средняя общеобразовательная школа № 38  
им. В.М. Борисова

«СОГЛАСОВАНО»  
на заседании ПС  
протокол № 17  
от 30.08.2023 г.

«УТВЕРЖДЕНО»  
приказом директора  
по школе №428  
от 31.08.2023

**Рабочая программа элективного курса**  
***«Элементы начертательной геометрии»***

**10 Г класс**

**Составитель: Щербинина О.В**

**Калининград**  
**2023**

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСА

### **Целью курса является:**

*развитие пространственного воображения и логического мышления, что необходимо для развития творческой личности ученика в современных условиях, а так же приобщение его к графической культуре.*

### **Задачами курса являются:**

- *Обучить теоретическим основам построения изображений (включая аксонометрические проекции) точек, прямых, плоскостей;*
- *Обучить решению задач на взаимную принадлежность и взаимное пересечение линий и плоскостей, геометрических фигур;*
- *Обучить нахождению натуральной величины отрезков и плоскостей;*
- *Обучить способам построения изображений простых предметов*
- *Привить навыки выполнения и чтения изображений предметов на основе метода прямоугольного проецирования, выполненных в соответствии со стандартами ЕСКД;*
  - *Формировать логико-языковую культуру*
  - *Привить интерес к графической деятельности*

На старшей ступени общей школы решается одна из главных задач – сознательный выбор учеником своей жизненной траектории. Реализация этой цели позволит выпускнику не просто освоить и при необходимости воспроизвести приобретенные знания и умения, но и сформировать свой ценностный выбор.

В школьном курсе есть предмет «Черчение». Его изучение имеет большое значение для общего политехнического образования. При дальнейшем обучении в технических, архитектурно-строительных и др. учебных заведениях ученикам приходится сталкиваться с проекционным черчением. Проекционное черчение базируется на начертательной геометрии.

В настоящее время остро встал вопрос подготовки инженерных специальностей и социологи считают, что в ближайшее время самой востребованной специальностью станет инженер. А одной из дисциплин, составляющих основу инженерной подготовки, является инженерная графика.

Все задачи начертательной геометрии решаются в пространстве, поэтому очень важно правильно изображать прямую, плоскость и их сочетание. Эта наука тесно связана с такой областью математики, как геометрия. К сожалению, у многих учеников отсутствует четкое наглядное представление о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве. Поэтому необходимо более внимательно относиться к развитию пространственного воображения и логического мышления у учащихся. Способность пространственного представления приобретается не сразу, а вырабатывается в процессе основательного изучения теоретического материала, самостоятельного решения задач, анализа задач, решенных другими.

Изучение начертательной геометрии в школе, прежде всего, способствует развитию логического мышления, совершенствованию активной мыслительной деятельности, таким образом, начертательная геометрия развивает интеллектуальные способности учащихся. Кроме того, изучение данного предмета в школе рассчитано на ознакомление и подготовку выпускников школы, поступающих в технические ВУЗы для успешного освоения не только одной из сложных дисциплин – начертательной геометрии, но и ряда дисциплин естественно-технического цикла.

В связи с этим в классах старшей школы с углубленным изучением математики целесообразно изучение начертательной геометрии.

Предлагаемый курс позволит школьникам углубить и расширить свои знания в области графических дисциплин, а также лучше адаптироваться в системе высшего образования и современного производства, быстрее и качественнее освоить более сложную вузовскую программу, повысить творческий потенциал конструкторских решений.

Новизна данной программы состоит в том, чтобы с целью помочь учащимся лучше освоиться в системе высшего образования и современного производства в программу по черчению вводятся элементы начертательной геометрии, позволяющие более корректно подойти к изучению черчения на теоретической основе. Знание методов построения и преобразования изображений имеет большое значение для развития пространственного мышления.

Программа для школы отличается от программы по начертательной геометрии ВУЗов тем, что в школе теория закрепляется на задачах общего типа, связанных с развитием логического мышления,

абстрактного и образного воображения, в то время как в специальных учебных заведениях содержание задач связано с профилем данного ВУЗа. В школе формируются графические навыки, которые дают возможность успешно выполнять работы на следующей ступени образования.

#### МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

При изучении методов графических изображений следует опираться на опыт учащихся, приобретенный на занятиях по изобразительному искусству, используя знания о форме, перспективе и техническом рисунке.

Геометрические построения и понятия точки, линии, плоскости, поверхности, пересечение поверхностей, решение метрических задач на уроках начертательной геометрии – все это помогает при изучении геометрии.

Знания, полученные при изучении курса, в дальнейшем могут быть полезны при работе с компьютерными программами 3d – моделирования и дизайна.

### Содержание учебного предмета.

#### *Общие сведения о способах проецирования 5 час.*

Историческая справка, сущность метода проецирования, чертежи в системе прямоугольных проекций, сравнение способов изображений.

#### *Изображение точки, прямой, плоскости и поверхности 11 час.*

Проецирование точки, проецирование отрезка прямой, прямая общего и частного положения, проецирование плоскости, плоскость общего положения, плоскость частного положения, изображение плоских фигур.

*Решение на чертеже позиционных задач на взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. 6 час.*

Взаимное расположение двух точек. Условия видимости на чертеже, параллельные и пересекающиеся плоскости, изображение прямых и точек, лежащих в плоскости, изображение взаимно параллельных прямой и плоскости, двух параллельных плоскостей, построение на чертеже точки пересечения прямой с плоскостью, построение на чертеже точки пересечения прямой с плоскостью, построение на чертеже линии пересечения двух плоскостей,

#### *Многогранники 10 час.*

Образование и изображение многогранников, проецирование призмы, аксонометрия и развертка призмы, проецирование пирамиды, аксонометрия и развертка пирамиды.

### Контроль знаний.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА** Выполнение машиностроительного чертежа (Зуровня)

#### **ОБЗОР РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГРАФИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ**

Области применения технических рисунков и чертежей, схем (кинематических и электрических), диаграмм, графиков и т. п.

#### **Обязательный минимум графических и практических работ**

*(Чертежи выполняются на отдельных листах формата А4, упражнения — в тетрадях.)*

Работы

1. Эскизы деталей с выполнением сечений (С натуры или по аксонометрической проекции)
2. Эскиз детали с выполнением необходимого разреза (По одному или двум видам детали)
3. Чертеж детали с применением разреза (Применение необходимых разрезов, сечений и других условностей и упрощений)
4. Устное чтение чертежей
5. Эскиз с натуры (Применение необходимых разрезов, сечений и других условностей и упрощений)
6. Чертеж резьбового соединения
7. Чтение сборочных чертежей
8. Детализация (С выполнением технических рисунков 1—2 деталей)
9. Решение творческих задач с элементами конструирования
10. Чтение строительных чертежей (С использованием справочных материалов)

## 11. Выполнение чертежа детали (Контрольная работа по сборочному чертежу)

### **Требования к результатам учебной деятельности**

#### **Учащиеся должны иметь понятия:**

- о точке, линии, плоскости, поверхностях, геометрических телах и их взаимном положении в пространстве;
- о способах проецирования;
- об аксонометрии;
- о развертках поверхностей;
- о метрических задачах (как основных в начертательной геометрии);

#### **Учащиеся должны знать**

- алгоритмы построения точки, линии, геометрических тел на плоскости и в пространстве;
- способ прямоугольного проецирования;
- алгоритмы решения задач;

#### **Учащиеся должны уметь**

- правильно пользоваться конспектами, справочной литературой и чертежным инструментом;
- четко и аккуратно выполнять графические построения;
- пользоваться способом перемены плоскостей и вращения при решении задач;
- строить развертки и модели геометрических тел;
- находить натуральную величину отрезков и сечений тел;

## Календарно - тематическое планирование

№ урока	№ урока в теме	Тема урока	Содержание учебного материала	Требования к базовому уровню подготовки (знать/понимать/уметь)	Оборудование
<b><i>1. Общие сведения о способах проецирования 5 час.</i></b>					
1	1	<b><i>Историческая справка.</i></b>	История развития и значение курса начертательной геометрии. Цели и задачи курса.	развитие творческой личности ученика в современных условиях. Воспитывать у учащихся чувство гордости за вклад русских изобретателей в развитие чертежа.	<b>презентация</b>
2	2	<b><i>Сущность метода проецирования.</i></b>	Понятие о четырех разделах (ортогональные проекции, проекции с числовыми отметками, аксонометрические проекции, перспективные проекции).	Знать названия и обозначения всех элементов проецирования	<b>презентация</b>
3	3	<b><i>Сущность метода проецирования</i></b>	Ортогональный (прямоугольный) метод проецирования. Познакомить с октантами в аксонометрии и прямоугольных проекциях	Знать расположение основных плоскостей проекций, оси абсцисс, ординат и аппликат; Уметь собирать октанты в ортогональные проекции	
4	4	<b><i>Чертежи в системе прямоугольных проекций</i></b>	Понятие эпюра, вида на чертеже	Знать названия видов, которые получаются при проецировании предмета на шесть плоскостей проекций. Уметь выполнять изображения предметов на одну, две, три плоскости проекций.	<b>Модели предметов</b>
5	5	<b><i>Сравнение способов изображений</i></b>	Построение чертежа детали, состоящей из 3-х, 6-ти видов и аксонометрических проекций	Знать названия видов, которые получаются при проецировании предмета на шесть плоскостей проекций. Уметь выполнять изображения предметов на одну, две, три плоскости проекций.	<b>Модели предметов</b>

<b>II. Изображение точки, прямой, плоскости и поверхности 11 час.</b>					
6	1	<b>Проецирование точки</b>	Проецирование точки. Положение точки в пространстве. Координаты точки (абсцисса, ордината, аппликата). Проецирование точки в различных октантах. Определение положение точки по координатам	Знать 4 положения точки и свойства их проекций. Определять по координатам октант и положение точки. Строить проекции точки в различных октантах	<b>презентация</b>
7	2	<b>Проецирование отрезка прямой</b>	Проецирование отрезка прямой по двум точкам. Решение задач на построение отрезка прямой.	Уметь строить ортогональные и кабинетную проекцию отрезка. Уметь пользоваться алгоритмом построения прямой. Определять по координатам октанты прохождения прямой	
8	3	<b>Прямая общего и частного положения</b>	Ввести понятие о прямой общего положения, научить определять её по графическому положению и координатам. Решение позиционных задач на нахождение точки и прямой	Уметь анализировать графические изображения. Знать и понимать названия прямых. Строить по координатам проекции точки, а по двум точкам проекции прямой. Уметь по графическому изображению определять тип прямой.	<b>презентация</b>
9	4	<b>Проецирование плоскости</b>	Понятие плоскости и параметров Способы задания плоскости	уметь строить плоскость по её параметрам	<b>презентация</b>
10	5	<b>Проецирование плоскости</b>	Построение плоскости по параметрам в различных октантах. Определить видимость	уметь строить следы плоскости, определять видимость и правильно вводить обозначения	
11	6	<b>Плоскость общего положения</b>	Ввести понятие о плоскости общего положения, научить определять её по графическому положению	уметь строить следы прямой, определять координаты построенных следов и видимость.	<b>презентация</b>
12	7	<b>Плоскость общего положения</b>	Плоскость общего положения, заданная треугольником. Понятие искаженной проекции.	уметь строить плоскость по координатам вершин треугольника	
13	8	<b>Плоскость частного положения</b>	Ввести понятия плоскости частного положения, свойства проекций и следов.	Знать свойства проекций и следов плоскости частного положения. Уметь распознавать по графическому	<b>презентация</b>

				изображению плоскости частного положения, Знать названия плоскостей	
14	9	<i>Изображение плоских фигур</i>	Понятие о плоских углах и прямого угла. Способ построения.	Знать способ построения прямого угла.	
15	10	<i>Определение натуральной величины отрезка</i>	Познакомить с правилом прямоугольного треугольника.	Уметь применять правило прямоугольного треугольника для определения натуральной величины отрезка. Знать проверку точности построений	
16	11	<i>Определение натуральной величины отрезка</i>	Практическая работа по определению натуральной величины отрезка	Уметь применять правило прямоугольного треугольника для определения натуральной величины отрезка. Знать проверку точности построений	
<b>III. Решение на чертеже позиционных задач на взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. 6 час.</b>					
17	1	<i>Взаимное расположение двух точек. Условия видимости на чертеже</i>	Ввести понятие и определение конкурирующих точек, алгоритм определения видимости.	Знать алгоритм определения видимости и уметь применять его в решении задач	<b>презентация</b>
18	2	<i>Параллельные и пересекающиеся плоскости</i>	Опираясь на знания математических определений параллельных и пересекающихся плоскостей, познакомить с графическими свойствами проекций.	Знать графические свойства проекций, уметь находить линию пересечения плоскостей. Грамотно применять вспомогательные плоскости.	<b>презентация</b>
19	3	<i>Пересекающиеся плоскости</i>	Самостоятельная работа	уметь применять алгоритм построения линии пересечения, уметь определения видимости	
20	4	<i>Изображение прямых и точек, лежащих в плоскости</i>	Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью.	Уметь вводить вспомогательную проецирующую плоскость, знать обозначения , Уметь строить линию пересечения двух плоскостей. Знать алгоритм определения видимости.	

21	5	<i>Изображение взаимно параллельных прямой и плоскости, двух параллельных плоскостей</i>	Решение задач на определение положения плоскостей	Уметь по чертежу узнавать параллельность прямой и плоскости. Знать признаки параллельности двух плоскостей	
22	6	<i>Построение на чертеже точки пересечения прямой с плоскостью</i>	Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью.	Уметь вводить вспомогательную проецирующую плоскость, знать обозначения , Уметь строить линию пересечения двух плоскостей. Знать алгоритм определения видимости.	
23	7	<i>Построение на чертеже точки пересечения прямой с плоскостью</i>	Алгоритм построения точки пересечения прямой с плоскостью.	Уметь вводить вспомогательную проецирующую плоскость, знать обозначения , Уметь строить линию пересечения двух плоскостей. Знать алгоритм определения видимости.	
24	8	<i>Построение на чертеже линии пересечения двух плоскостей</i>	Алгоритм нахождения линии пересечения.	Знать графические свойства проекций, уметь находить линию пересечения плоскостей. Грамотно применять вспомогательные плоскости.	
25	9	<i>Построение на чертеже линии пересечения двух плоскостей</i>	Алгоритм нахождения линии пересечения.	Знать графические свойства проекций, уметь находить линию пересечения плоскостей. Грамотно применять вспомогательные плоскости.	

**IV. Многогранники 10 час.**

26	1	<i>Образование и изображение многогранников</i>	Общие сведения о многогранниках и телах вращения	Знать типы поверхностей и их элементы;	<b>презентация</b>
27	2	<i>Образование и изображение многогранников</i>	Проецирование геометрических тел: многогранников и тел вращения.	Различать многогранные и тел вращения поверхности	
28	3	<i>Проецирование призмы</i>	построение по заданным координатам призмы в трёх проекциях	Уметь строить точки на поверхности призмы	<b>презентация</b>



29	4	<i><b>Проецирование призмы</b></i>	построение проекций усеченной правильной призмы и фигуры сечения	Знать способы нахождения натуральной величины сечения, уметь выбрать наиболее рациональный.	
30	5	<i><b>Проецирование призмы</b></i>	построение проекций призмы с вырезом	Уметь строить ортогональные проекции призмы, определять видимость	
31	6	<i><b>Аксонометрия и развертка</b></i>	Построение аксонометрической проекций призмы по координатам точек	Знать алгоритм построения аксонометрической проекции призмы. Уметь вводить обозначения	
32	7	<i><b>Проецирование пирамиды</b></i>	построение проекций пирамиды и точек на поверхности	Знать обозначения всех элементов пирамиды. Уметь строить точки на поверхности	<b>презентация</b>
33	8	<i><b>Проецирование пирамиды</b></i>	построение проекций усеченной правильной пирамиды и фигуры сечения	Знать способы нахождения натуральной величины сечения, уметь выбрать наиболее рациональный.	
34	9	<i><b>Проецирование пирамиды</b></i>	построение проекций пирамиды с вырезом	Уметь строить ортогональные проекции призмы, определять видимость	
35	10	<i><b>Аксонометрия и развертка</b></i>	Ввести понятие развертки. Показать способ переноса точек на развёртку	Уметь пользоваться алгоритмом построения развертки	

## **Учебно- методическая литература**

1. О.В.Гордон «Курс начертательной геометрии» Москва. Высшая школа.2002 г.
2. Н.В. Белов, А.Д. Вискель «Начертательная геометрия» Издательство литературы по строительству. Ленинград 1969 г.
3. С.К. Боголюбов «Черчение» Издательство «Высшая школа» Минск 1974 г.
4. Н.С. Брилинг « Черчение» Издательство Стройиздат. Москва 1989 г.
5. А.В. Константинов «Сборник задач по начертательной геометрии» в двух частях, учебное пособие для студентов ВУЗов. Гуманитарный издательский центр «Владос». Москва 2001 г.
6. О.В.Гордон. «Сборник задач по курсу начертательной геометрии» Москва. Высшая школа. 2002 г.
7. В.Н. Виноградов, И.А. Ройтман «Начертательная геометрия» Просвещение. 1978 г.

## **Аннотация к рабочей программе по «Элементам начертательной геометрии»**

Курс «Элементы начертательной геометрии и инженерной графики» носит интегрированный, междисциплинарный характер, материал курса раскрывает взаимосвязь, черчения геометрии и показывает, как развитие одной из этих научных областей стимулировало развитие другой.

Курс ориентирован на учащихся физико-математического 10 класса общеобразовательной школы, желающих расширить свои представления в области технических наук. Данный курс предполагает предварительную базовую графическую подготовку и посвящен изучению основ начертательной геометрии.

Курсу отводится по 1 часу в неделю в течение двух лет обучения — 10-11 классы; всего 70 учебных часов.

### **Цели курса:**

- пропедевтика начертательной геометрии, изучаемой в высшей школе;
- углубление школьного курса стереометрии;
- развитие пространственного мышления.

### **ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ.**

#### **Учащиеся должны иметь понятия:**

- о точке, линии, плоскости, поверхностях, геометрических телах и их взаимном положении в пространстве;
- о способах проецирования;
- об аксонометрии;
- о развертках поверхностей;
- о метрических задачах (как основных в начертательной геометрии);

#### **Учащиеся должны знать**

- алгоритмы построения точки, линии, геометрических тел на плоскости и в пространстве;
- способ прямоугольного проецирования;
- алгоритмы решения задач;

### **МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ**

При изучении методов графических изображений следует опираться на опыт учащихся, приобретенный на занятиях по изобразительному искусству, используя знания о форме, перспективе и техническом рисунке.

Геометрические построения и понятия точки, линии, плоскости, поверхности, пересечение поверхностей, решение метрических задач на уроках начертательной геометрии – все это помогает при изучении геометрии.

Знания, полученные при изучении курса, в дальнейшем могут быть полезны при работе с компьютерными программами 3d – моделирования и дизайна.

Методической задачей данного учебного курса является подготовка ученика к продолжению образования по техническим специальностям в высшей школе.

Курс «Основы начертательной геометрии и инженерной графики» имеет блочно-модульную структуру, рабочая программа состоит из 4 разделов.

Программа данного элективного курса ориентирована на систематизацию знаний и умений, в учебном курсе даются основы начертательной геометрии и способы их применения при решении задач стереометрии повышенной сложности, совершенствуются пространственные представления. Поскольку курс предназначен для тех, кто определил черчение как сферу своих будущих профессиональных интересов, то его содержание представляет собой самостоятельный модуль, где

учащиеся знакомятся с основными понятиями курса, теоретический материал подкрепляется решением несложных позиционных и метрических задач.

Контроль знаний обучающихся осуществляется в виде тренировочных, графических работ, закрепляющих теоретические знания посредством решения задач и выполнения построений.

Критерием успешной работы учителя должно служить качество графической подготовки школьников и выполнение поставленных образовательных и воспитательных задач.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О.В.Гордон «Курс начертательной геометрии» Москва. Высшая школа.2002 г.
2. Н.В. Белов, А.Д. Виксель «Начертательная геометрия» Издательство литературы по строительству. Ленинград 1969 г.
3. С.К. Боголюбов «Черчение» Издательство «Высшая школа» Минск 1974 г.
4. Н.С. Брилинг « Черчение» Издательство Стройиздат. Москва 1989 г.
5. А.В. Константинов «Сборник задач по начертательной геометрии» в двух частях, учебное пособие для студентов ВУЗов. Гуманитарный издательский центр «Владос». Москва 2001 г.
6. О.В.Гордон. «Сборник задач по курсу начертательной геометрии» Москва. Высшая школа. 2002 г.
7. В.Н. Виноградов, И.А. Ройтман «Начертательная геометрия» Просвещение. 1978 г.