

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа имени М.И. Калинина»  
муниципального образования «город Бугуруслан»

«РАССМОТРЕНО»  
Руководитель ШМО

 /И.В.Дзюба/  
Протокол № 1 от  
«29» августа 2023 г

«СОГЛАСОВАНО»

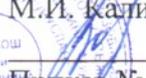
Заместитель директора по УВР

 /Н.Д. Морозова/

«30» августа 2023 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор МБОУ СОШ им.  
М.И. Калинина

 /В.А.Воробьев/

Приказ № 145 от  
«31» августа 2023 г.



Программа курса

«Изображение пространственных фигур»,

10 класс

---

Программу разработала  
учитель математики  
высшей квалификационной категории  
Гражданкина Дамира Галимжановна

2023-2024 учебный год

## Пояснительная записка

Рабочая программа курса разработана на основе программы элективного курса «Изображение пространственных фигур»: 10-11 классы / автор-составитель И.М.Смирнова, В.А.Смирнов– М.: «Мнемозина», 2007г.

Предмет данного курса – базовая, опорная составляющая школьного курса стереометрии: изображение пространственных фигур. Как показывают результаты ЕГЭ, за решение геометрических задач берётся низкий процент выпускников, что свидетельствует о трудности восприятия условия таких задач и выполнения чертежей к ним.

Между тем развитое пространственное представление и воображение необходимо не только специалистам, непосредственно связанным с геометрией, но и любому рядовому гражданину: окружающий нас мир структурно является геометрическим.

Обучаясь правильно изображать пространственные фигуры, ученик знакомится с законами восприятия окружающих его предметов, приобретает необходимые практические навыки, формирует свои пространственные представления.

Решение пространственных задач по геометрии, как правило, требует выполнения чертежа, и от того, насколько правильно он сделан, во многом зависит успешность получения результата.

В настоящем курсе рассматриваются способы изображения пространственных фигур с использованием различных проекций: параллельной, ортогональной, центральной. Параллельная проекция удобна для изображения многогранников и построения их сечений. Ортогональное проектирование используется для изображения тел вращения: цилиндра, конуса, сферы, а также комбинаций многогранников и тел вращения. Центральное проектирование, или перспектива, наиболее близко к зрительному восприятию человеком окружающих предметов. Для указанных проекций доказываются свойства, приводятся примеры и исторические сведения.

Отдельно рассматривается вопрос об использовании компьютерных графических редакторов для получения изображений пространственных фигур на экране монитора.

Данный курс содержит рассмотрение некоторых пространственных фигур (призма, конус, цилиндр, шар, их взаимное расположение), которые на момент прохождения отдельных вопросов курса в 10-м классе еще не были изучены (основной материал по круглым телам относится к 11-му классу). Исходя из этого, в данном курсе предусматривается общее знакомство с этим рядом фигур: определение, свойства. Такое опережение будет способствовать более успешному обучению в 11-м классе.

### Цели и задачи курса

#### Цели:

- Развитие графической культуры учащихся; развитие пространственного представления и воображения, образного пространственного, логического мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- применение полученных знаний и навыков в решении задач;
- воспитание средствами геометрии культуры личности, развитие воображения, внимания, аккуратности; воспитание инициативы, настойчивости, способности к преодолению трудностей;
- формирование навыков работы в творческих группах;
- формирование навыков работы с дополнительной литературой.

#### Задачи для достижения поставленных целей:

- рассмотреть способы изображения пространственных фигур с использованием различных проекций: параллельной, ортогональной, центральной;
- выполнять различные задачи на построение в объёме предусмотренных тем;
- научить строить чертёж по заданному условию конкретной задачи;

- научить строить чертёж по заданному условию конкретной задачи;
- сформировать навык конструирования чертежа к задаче: подбор более удобного ракурса;
- показать возможности применения полученных знаний в профессии художника, архитектора, инженера-строителя;
- познакомить учащихся со способом изображения пространственных фигур с помощью компьютерного графического редактора «Adobe Illustrator»;
- вовлечь учащихся в практическую, проектную деятельность как фактор личностного развития.

### **Требования к уровню усвоения курса**

#### **Учащиеся должны знать:**

- определения и свойства геометрических фигур;
- правила изображения плоских фигур с использованием различных проекций: параллельной, ортогональной, центральной;
- правила изображения пространственных фигур с использованием различных проекций: параллельной, ортогональной, центральной;
- аксиомы и соответствующие теоремы для построения сечений. Учащиеся должны уметь:
- выполнять грамотный чертёж к задаче;
- применять определения и свойства геометрических фигур для построения чертежей при решении задач;
- применять аксиомы и теоремы для построения сечений;
- логически обосновывать свой выбор;
- использовать возможности персонального компьютера (ПК) для самоконтроля и отработки основных умений, приобретенных в ходе изучения курса. Учащиеся должны владеть:
- приёмами изображения плоских и пространственных фигур;
- приёмами исследования чертежа для более качественного решения задачи;
- приёмами анализа и самоконтроля при построении чертежа.

Учащиеся должны использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных правил и свойств фигур.

#### **Изучение данного курса дает учащимся возможность:**

- повторить и систематизировать ранее изученный материал школьного курса планиметрии в объёме данного элективного курса;
- добиться более полного и осознанного понимания курса стереометрии, к которому приступили десятиклассники;
- овладеть навыками построения чертежа и анализа предполагаемого решения поставленной задачи;
- повысить уровень своей математической культуры, творческого развития, познавательной активности;
- познакомиться с возможностями использования электронных средств обучения, в том числе Интернет-ресурсов;
- овладеть приемами исследовательской деятельности.

#### **Методические рекомендации по организации элективного курса**

Общая продолжительность работы по программе элективного курса «Свойства фигур в пространстве» - 34 часа по 1 часу в неделю. Продолжительность одного занятия - 40 мин. Изучение элективного курса складывается из трёх частей: теоретической, практической, контроля знаний и умений учащихся. Теоретическая часть элективного курса заключается в

изложении материала преподавателем по каждой изучаемой теме с приведением примеров и сообщения учащимся дополнительных сведений, не входящих в программу средней школы. Практическая часть элективного курса - в применении учащимися полученных знаний при решении задач. После каждой темы проводится дифференцированная самостоятельная работа, в результате которой оцениваются знания и умения учащихся по пятибалльной системе оценок. В конце года – представление и защита индивидуальных проектов.

#### **Формы контроля.**

1. Текущий контроль: самостоятельные работы.
2. Тематический контроль: самостоятельные работы и зачеты.
3. Итоговый контроль: представление и защита индивидуальных проектов.

**Формы работы:** фронтальная, групповая, индивидуальная.

#### **Методы работы:**

- на начальном этапе изучения темы: объяснительно-иллюстративный;
- на этапе первичного закрепления материала: репродуктивный;
- на этапе усвоения материала: эвристический, исследовательский, частично-поисковый, проектов.

**Виды деятельности:** беседа, рассказ, лекция; составление тезисов, конспектов; работа с таблицами, карточками, иллюстрациями, моделями, учебником; презентации по теме урока; практикум, графические работы, консультация; работа с компьютером, составление тематического тезауруса (упорядоченного комплекса базовых понятий по разделу, теме); просмотр видео.

#### **Содержание курса**

Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения

Использование аксиом стереометрии и их следствий при построении простейших сечений многогранников. Параллельное и центральное проектирование, определение, свойства, построение проекций плоских фигур.

Метод следов. Метод внутренних проекций. Построение сечений многогранников.

Скрещивание прямых в пространстве

Признак скрещивания прямых в пространстве, основные свойства. Методы вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми.

Экстремальные задачи в геометрии

Основные принципы решения экстремальных задач в геометрии. Планиметрические задачи на наибольшее и наименьшее значения. Стереометрические задачи на наибольшее и наименьшее значения.

#### **Требования к уровню подготовки**

- Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие пространственного мышления и интуиции;
- формирование навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля;
- формирование умения находить, формулировать и решать проблемы.

Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: лекционные и практические занятия, с использованием презентаций, групповые, индивидуальные формы работы. Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно.

В результате изучения курса учащиеся должны уметь: - выполнять чертежи по тексту задачи; строить сечения многогранников; выделять проекции; - точно и грамотно формулировать

теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения задач; - применять аппарат алгебры и тригонометрии к решению геометрических задач; - уметь анализировать задачу и выбирать наиболее рациональный способ ее решения.

#### **Учебно-методический комплект:**

1. Смирнова И.М. Изображение пространственных фигур. Элективный курс. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. учреждений / И.М. Смирнова, В.А.Смирнов. – М. : Мнемозина, 2007.
2. Роева Т.В., Хроленко Н.С. Геометрия в таблицах. 10-11 классы : учеб. пособие. Х., 2002. С.11-28. Рассмотрены решения типовых задач каждой темы. Подобраны тренировочные упражнения, самостоятельные и контрольные работы по всем разделам. Самостоятельные и контрольные работы имеют три уровня сложности. К большинству задач даны ответы. В рубрике "Страничка абитуриента" приведены решения задач повышенной сложности. Программа курса (Всего 34 часа).

#### **Содержание**

1. Параллельное проектирование. Определение и свойства. Параллельные проекции прямой, двух пересекающихся прямых, двух параллельных прямых, двух скрещивающихся прямых. Сохранение при параллельном проектировании параллельности прямых (отрезков), отношения длин отрезков, лежащих на параллельных прямых. Несохранение при параллельном проектировании величин углов, длин отрезков.
2. Параллельные проекции плоских фигур: треугольников произвольных, равнобедренных, равносторонних, прямоугольных; четырёхугольников: семейства параллелограммов, трапеции.
3. Изображение пространственных фигур в параллельной проекции: призма, пирамида, цилиндр, конус, шар.
4. Сечения многогранников. Построение сечений: метод следов, метод вспомогательных сечений. Сечения призм и пирамид.
5. Ортогональное проектирование. Определение. Ортогональное проектирование как частный случай параллельного проектирования. Построения пространственных фигур в ортогональной проекции.
6. Ортогональное проектирование. Изображение комбинаций многогранников и круглых тел в ортогональной проекции.
7. Центральное проектирование. Перспектива. Определение. Изменение изображения фигуры в зависимости от расположения центра проектирования и плоскости проектирования.
8. Центральное проектирование. Построение проекций. Построение сечений.
9. Использование графического редактора «Adobe Illustrator» для изображения пространственных фигур. Работа в программе.

#### **Список литературы**

1. Бескин Н.М. Методы изображений. Энциклопедия элементарной математики. Кн. IV. – М.: Физматлит, 1963.
2. Василевский А.Б. Метод параллельных проекций. – Минск : Народная асвета, 1985
3. Костицын В.Н. Моделирование на уроках геометрии. – М. : Владос, 2000.
4. Макарова М.Н. Перспектива. – М. : Просвещение, 1989.
5. Польский И.Г. Проекционный чертёж и построения на нем. – М. : Учпедгиз, 1962.

6. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрия. Учебник для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М. : Мнемозина, 2006.
7. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Компьютер помогает геометрии. – М. : Дрофа, 2003.
8. Смирнова И.М., Смирнов В.А. Изображение пространственных фигур. Элективный курс для учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М. : Мнемозина, 2007
9. Четверухин Н.Ф. Чертежи пространственных фигур в курсе геометрии. – М. : Учпедгиз, 1946.
10. Четверухин Н.Ф. Стереометрические задачи на проекционном чертеже. – 3-е изд. – М.: Учпедгиз, 1955.
11. Конические сечения:URL:<http://www.rae.ru/monographs/67-2574>
12. Цилиндрические сечения::URL:<http://cdot-nttu.ru/basebook/ng1/system/teor/teor48.html>
13. Построение сечений многогранников: :URL:<http://www.myshared.ru/slide/151822/>
14. Центральное проектирование: :URL:<http://www.myshared.ru/slide/547812/>

## Содержание курса

### Изображение пространственных фигур на плоскости. Сечения

Использование аксиом стереометрии и их следствий при построении простейших сечений многогранников. Параллельное и центральное проектирование, определение, свойства, построение проекций плоских фигур.

Метод следов. Метод внутренних проекций. Построение сечений многогранников.

### Скрещивание прямых в пространстве

Признак скрещивания прямых в пространстве, основные свойства. Методы вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми.

### Экстремальные задачи в геометрии

Основные принципы решения экстремальных задач в геометрии. Планиметрические задачи на наибольшее и наименьшее значения. Стереометрические задачи на наибольшее и наименьшее значения.

## Требования к уровню подготовки

- Владение математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие пространственного мышления и интуиции;
- формирование навыков самообразования, критического мышления, самоорганизации и самоконтроля;
- формирование умения находить, формулировать и решать проблемы.

Основной тип занятий - практикум. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: лекционные и практические занятия, с использованием презентаций, групповые, индивидуальные формы работы. Для текущего контроля на каждом занятии учащимся рекомендуется серия заданий, часть которых выполняется в классе, а часть - дома самостоятельно.

### В результате изучения курса учащиеся должны уметь:

- выполнять чертежи по тексту задачи; строить сечения многогранников; выделять проекции;
- точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственные рассуждения в ходе решения задач;
- применять аппарат алгебры и тригонометрии к решению геометрических задач;
- уметь анализировать задачу и выбирать наиболее рациональный способ ее решения.

Календарно-тематическое планирование  
элективного курса  
«Изображение пространственных фигур»

Класс 10

Учитель Гражданкина Дамира Галимжановна

Количество часов

Всего 34 часа

Планирование составлено на основе элективный курс Математика 10-11 классы «Изображение пространственных фигур», автор-составитель :

И.М.Смирнова, В.А.Смирнов

Изд-во «Мнемозина», Москва– 2007г.

**Тематическое планирование  
10 класс**

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Дата	
			По плану	Факт
<b>Изображение пространственных фигур на плоскости (4 часа)</b>				
1.	Параллельное и центральное проектирование, свойства.	1	01.09	01.
2.	Проекции плоских фигур.	1	08.09	08
3.	Изображение многогранников на плоскости.	1	15.09	15
4.	Простейшие плоские сечения многогранников.	1	22.09	
<b>Сечения (12 часов)</b>				
5.	Использование аксиом стереометрии и их следствий при построении простейших сечений многогранников.	1	29.09	
6.	Сечение многогранников методом следов: первая опорная задача.	1	06.10	
7.	Сечение многогранников методом следов: вторая опорная задача.	1	13.10	
8.	Сечение многогранников методом следов: третья опорная задача.	1	20.10	
9.	Сечение многогранников методом внутренних проекций.	1	27.10	
10.	Сечение многогранников и круглых тел методом внутренних проекций.	1	10.11	
11.	Сечения многогранников, параллельные заданной плоскости.	1	17.11	
12.	Сечения многогранников, перпендикулярные заданной плоскости.	1	24.11	
13.	Сечения многогранников, параллельные заданной прямой.	1	01.12	
14.	Сечения многогранников, перпендикулярные заданной прямой.	1	08.12	
15.	Построение сечений многогранников.	1	15.12	
16.	Задачи на построение сечений в КИМ ВГЭ.	1	22.12	
<b>Скрещивание прямых в пространстве (8 часов)</b>				
17.	Скрещивающиеся прямые.	1	29.12	
18.	Признак скрещивания прямых.	1	12.01	
19.	Свойства скрещивающихся прямых.	1	19.01	
20.	Методы вычисления расстояния между скрещивающимися прямыми.	1	26.01	
21.	Расстояние между скрещивающимися прямыми как длина общего перпендикуляра.	1	02.02	
22.	Расстояние между скрещивающимися прямыми как расстояние между параллельными плоскостями, содержащими исходные прямые.	1	09.02	
23.	Расстояние между скрещивающимися прямыми как расстояние от точки пересечения одной из прямых с перпендикулярной ей плоскостью до проекции второй прямой на эту плоскость.	1	16.02	
24.	Метод вычисления расстояния между	1		

	скрепляющимися прямыми с использованием развертки		01.03	
<b>Экстремальные задачи в геометрии (10 часов)</b>				
25.	Стереометрические задачи на вычисление расстояний.	1	09.03	
26.	Задачи на вычисление расстояний в КИМ ЕГЭ.	1	15.03	
27.	Экстремальные задачи в геометрии.	1	22.03	
28.	Основные принципы решения экстремальных задач в геометрии.	1	05.04	
29.	Планиметрические задачи на наибольшее значение величины.	1	12.04	
30.	Планиметрические задачи на наименьшее значение величины.	1	19.04	
31.	Стереометрические задачи на наибольшее значение величины.	1	26.04	
32.	Геометрические задачи на н/б и н/м значения.	1	03.05	
33.	Геометрические задачи в КИМ ЕГЭ.	1	10.05	
34.	Обобщающее повторение.	1	17.05	
	Всего	<b>34 часа</b>		

И. М. СМЕРНОВА, В. А. СМЕРНОВ

# ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС

10-11  
КЛАССЫ



И. М. СМЕРНОВА, В. А. СМЕРНОВ

# ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС

**10—11**  
КЛАССЫ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
для общеобразовательных учреждений

*Допущено  
Министерством образования и науки  
Российской Федерации*



Москва 2007