



## 1. Пояснительная записка

**1.1.** Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Геометрическое моделирование» разработана в соответствии с учебным планом школы на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике.

Рабочая программа «Геометрическое моделирование» предназначена для учащихся 5-6 классов образовательного учреждения и составлена на основе:

- программы «Наглядная геометрия», 5-6 классы, автор И.Ф. Шарыгин, соответствующей требованиям федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования, «Дрофа», 2021.

**1.2.** Одной из важнейших задач школы является воспитание культурного, всесторонне развитого человека, воспринимающего мир как единое целое. Каждая из учебных дисциплин объясняет ту или иную сторону окружающего мира, изучает ее, применяя для этого разнообразные методы.

Геометрия – это раздел математики, являющийся носителем собственного метода познания мира, с помощью которого рассматриваются формы и взаимное расположение курсов, развивающий пространственные представления, образное мышление обучающихся их изобразительно-графические умения и приёмы конструктивной деятельности, т.е. формирует геометрическое мышление. Геометрия дает учителю уникальную возможность развивать ребёнка на любой стадии формирования его интеллекта. Три ее основные составляющие: фигуры, логика и практическая применимость позволяют гармонично развивать образное и логическое мышление ребенка любого возраста, воспитывать у него навыки познавательной, творческой и практической деятельности.

Целью изучения досистематического курса геометрии – курса наглядной геометрии является всестороннее развитие геометрического мышления учащихся 5-6-х классов с помощью методов геометрической наглядности. Изучение и применение этих методов в конкретной задачной и житейской ситуациях способствуют развитию наглядно-действенного и наглядно-образного видов мышления.

Геометрия как учебный курс обладает большим потенциалом в решении задач согласования работы образного и логического мышления, так как по мере развития геометрического мышления возрастает его логическая составляющая.

Содержание курса «Геометрическое моделирование» и методика его изучения обеспечивают развитие творческих способностей ребенка (гибкость его мышления, «геометрическую зоркость», интуицию, воображение). Вместе с тем наглядная геометрия обладает высоким эстетическим потенциалом, огромными возможностями для эмоционального и духовного развития человека.

Одной из важнейших задач в преподавании наглядной геометрии является вооружение обучающихся геометрическим методом познания мира, а также определенным объемом геометрических знаний и умений, необходимых ученику для нормального восприятия окружающей действительности. Выделение особого “интуитивного” пропедевтического курса геометрии, нацеленного на укрепление и совершенствование системы геометрических представлений, решает основные проблемы. С одной стороны, это способствует предварительной адаптации учащихся к регулярному курсу геометрии, с другой — может обеспечить достаточный уровень геометрических знаний в гуманитарном секторе школьного образования, давая возможность в дальнейшем высвободить часы для углубленного изучения других курсов без нанесения ущерба развитию ребенка.

Цель учебного курса «Геометрическое моделирование»- через систему задач организовать интеллектуально-практическую и исследовательскую деятельность учащихся, направленную на:

- развитие пространственных представлений, образного мышления, изобразительно-графических умений, приемов конструктивной деятельности, умений преодолевать трудности при решении математических задач, геометрической интуиции, познавательного интереса учащихся, развитие глазомера, памяти обучение правильной геометрической речи;
- формирование логического и абстрактного мышления, формирование качеств личности (ответственность, добросовестность, дисциплинированность, аккуратность, усидчивость).

- подготовку учащихся к успешному усвоению систематического курса геометрии основной и средней школы.

**Задачи учебного курса «Наглядная геометрия»:**

- вооружить учащихся определенным объемом геометрических знаний и умений, необходимых им для нормального восприятия окружающей деятельности. Познакомить учащихся с геометрическими фигурами и понятиями на уровне представлений, изучение свойств на уровне практических исследований, применение полученных знаний при решении различных задач (основными приемами решения задач являются: наблюдение, конструирование, эксперимент);
- развивать логическое мышление учащихся, которое, в основном, соответствует логике систематического курса, а во-вторых, при решении соответствующих задач, как правило, «в картинках», познакомить учащихся с простейшими логическими операциями;
- на занятиях наглядной геометрии предусмотрено решение интересных головоломок, занимательных задач, бумажных геометрических игр и т.п. Этот курс поможет развить у ребят смекалку и находчивость при решении задач;
- приобретение новых знаний учащимися осуществляется в основном в ходе их самостоятельной деятельности; среди задачного и теоретического материала акцент делается на упражнения, развивающие «геометрическую зоркость», интуицию и воображение учащихся (уровень сложности задач таков, чтобы их решения были доступны большинству учащихся).
- углубить и расширить представления об известных геометрических фигурах;
- способствовать развитию пространственных представлений, навыков рисования.

**1.3.** Учебный курс внеурочной деятельности «Геометрическое моделирование» является курсом по выбору для изучения на уровне основного общего образования.

На изучение данного курса в каждом классе отводится 1 час в неделю. Программа рассчитана на 68 часов:

- 5 класс - 34 часа (34 учебные недели);
- 6 класс – 34 часа (34 учебные недели).

**1.4.** Темы, изучаемые в наглядной геометрии, не связаны жестко друг с другом, что допускает возможность перестановки изучаемых вопросов, их сокращение или расширение.

Содержание материала согласовано с материалом существующих учебников геометрии для 7-9 классов.

**1.5.** Рабочая программа по геометрии составлена с учетом следующих учебных пособий:

1. Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия: учебное пособие для учащихся 5-6 классов. - М.: Дрофа, 2021.

**1.6.** Основной формой организации учебного процесса является урок.

Приобретение новых знаний учащимися осуществляется в основном в ходе их самостоятельной исследовательской деятельности и потому основой наглядной геометрии является система познавательных задач и практических заданий, направленная на овладение учащимися геометрических методов, приобретение ими опыта геометрической деятельности.

Среди задачного и теоретического материала акцент делается на упражнения, развивающие «геометрическую зоркость», интуицию и воображение учащихся. Уровень сложности задач таков, чтобы их решения были доступны большинству учащихся.

В курсе наглядной геометрии основное внимание уделяется геометрическим фигурам на плоскости и в пространстве, геометрическим величинам, понятию равенства фигур и симметрии. У учащихся формируются общие представления о геометрических фигурах, умения их распознавать, называть, изображать, измерять. Это готовит их к изучению систематического курса геометрии в 7 классе.

**1.7.** Балльная системы оценивания знаний на уроках наглядной геометрии не используется.

Учащиеся выполняют различные индивидуальные задания, проекты. В некоторых случаях учитель вправе, оценивая поиск оригинальных решений или решение сложных заданий учащимися, выставить дополнительную отметку в учебный курс «Математика».

## 2. Содержание программы учебного курса

5 класс  
(34 часа)

### **Тема 1. Первые шаги в геометрии (1 час)**

История развития геометрии. Инструменты для построений и измерений в геометрии.

*Учащиеся должны уметь:* измерять с помощью инструментов и сравнивать длины отрезков и величины углов; строить отрезки заданной длины с помощью линейки и циркуля и углы заданной величины с помощью транспортира; выражать одни единицы измерения длин через другие.

### **Тема 2. Пространство и размерность (1 час)**

Одномерное пространство (точки, отрезки, лучи), двумерное пространство (треугольник, квадрат, окружность), трёхмерное пространство (прямоугольный параллелепипед, куб).

Плоские и пространственные фигуры.

Перспектива как средство изображения трёхмерного пространства на плоскости.

Четырёхугольник, диагонали четырёхугольника. Куб и пирамида, их изображения на плоскости.

*Учащиеся должны уметь:* изображать геометрические фигуры плоские и пространственные от руки и с использованием чертёжных инструментов; различать фигуры плоские и объёмные.

### **Тема 3. Простейшие геометрические фигуры (2 часа)**

Геометрические понятия: точка, прямая, отрезок, луч, угол. Виды углов: острый, прямой, тупой, развернутый. Измерение углов с помощью транспортира. Вертикальные и смежные углы. Диагональ квадрата. Биссектриса угла.

*Учащиеся должны уметь:* распознавать, называть и строить геометрические фигуры (точка, прямая, отрезок, луч, угол), виды углов (острый, прямой, тупой, развернутый).

### **Тема 4. Конструирование из Т (1 час)**

Конструирование на плоскости и в пространстве, а также на клетчатой бумаге из частей буквы Т.

*Учащиеся должны уметь:* моделировать геометрические объекты, используя бумагу.

### **Тема 5. Куб и его свойства (2 часа)**

Многогранники. Вершины, рёбра, грани многогранника. Куб: вершины, рёбра, грани, диагональ, противоположные вершины. Развёртка куба

*Учащиеся должны уметь:* распознавать и называть куб и его элементы (вершины, рёбра, грани, диагонали); распознавать куб по его развёртке; изготавливать куб из развёртки; приводить примеры курсов из окружающего мира, имеющих форму куба.

### **Тема 6. Задачи на разрезание и складывание фигур (3 часа)**

Равенство фигур при наложении. Способы разрезания квадрата на равные части. Разрезание многоугольников на равные части. Игра «Пентамино». Конструирование многоугольников.

*Учащиеся должны уметь:* изображать равные фигуры и обосновывать их равенство. Конструировать заданные фигуры из плоских геометрических фигур.

### **Тема 7. Треугольник (4 часа)**

Многоугольник. Треугольник: вершины, стороны, углы. Виды треугольников (разносторонний, равнобедренный, равносторонний, остроугольный, прямоугольный, тупоугольный). Пирамида. Правильная треугольная пирамида (тетраэдр). Развёртка пирамиды. Построение треугольников (по двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум углам, по трём сторонам) с помощью транспортира, циркуля и линейки.

*Учащиеся должны уметь:* распознавать на чертежах, изображать прямоугольный, остроугольный, тупоугольный, равнобедренный, равносторонний, разносторонний треугольники; распознавать и называть пирамиду и его элементы (вершины, рёбра, грани);

распознавать пирамиду по ее развёртке; изготавливать её из развёртки; приводить примеры курсов из окружающего мира, имеющих форму пирамиды. *Строить треугольник (по двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум углам, по трём сторонам) с помощью транспортира, циркуля и линейки*

#### **Тема 8. Правильные многогранники (1 час)**

Тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр. Формула Эйлера. Развёртки правильных многогранников.

*Учащиеся должны уметь:* различать и называть правильные многогранники; вычислять по формуле Эйлера; изготавливать некоторые правильные многогранники из их развёрток.

#### **Тема 9. Геометрические головоломки (2 часа)**

Игра «Танграм». Составление заданных многоугольников из ограниченного числа фигур.

*Учащиеся должны уметь:* конструировать заданные фигуры из плоских геометрических фигур.

#### **Тема 10. Измерение длины (1 час)**

Единицы измерения длины. Старинные единицы измерения. Эталон измерения длины - метр. Единицы измерения приборов. Точность измерения.

*Учащиеся должны уметь:* называть приборы для измерения длины; выражать одни единицы измерения длин через другие; находить точность измерения приборов.

#### **Тема 11. Измерение площади и объёма (2 часа)**

Единицы измерения площади. Измерение площади фигуры с избытком и с недостатком. Приближённое нахождение площади. Палетка. Единицы измерения площади и объёма.

*Учащиеся должны уметь:* находить приближённые значения площади, об измерении площади с избытком и недостатком; о единицах измерения площади и объёма.

#### **Тема 12. Вычисление длины, площади и объёма (3 часа)**

Нахождение площади фигуры с помощью палетки, объёма тела с помощью единичных кубиков. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Объём прямоугольного параллелепипеда.

*Учащиеся должны уметь:* вычислять площади прямоугольников и квадратов, используя формулы; вычислять объём куба и прямоугольного параллелепипеда по формулам; выражать одни единицы площади и объёма через другие.

#### **Тема 13. Окружность (2 часа)**

Окружность и круг: центр, радиус, диаметр. Правильный многоугольник, вписанный в окружность.

*Учащиеся должны уметь:* распознавать на чертежах и называть окружность и её элементы (центр, радиус, диаметр); изображать окружность; распознавать правильный многоугольник, вписанный в окружность; строить правильные многоугольники с помощью циркуля и транспортира.

#### **Тема 14. Геометрический тренинг (1 час)**

Занимательные задачи на подсчёт геометрических фигур в различных плоских конфигурациях.

*Учащиеся должны уметь:* распознавать геометрические фигуры в сложных конфигурациях.

#### **Тема 15. Топологические опыты (3 часа)**

Лист Мёбиуса. Опыты с листом Мёбиуса. Вычерчивание геометрических фигур одним росчерком. Граф, узлы графа. Возможность построения графа одним росчерком

*Учащиеся должны уметь:* строить геометрические фигуры от руки; исследовать и описывать свойства фигур, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование.

#### **Тема 16. Задачи со спичками (2 часа)**

Занимательные задачи на составление геометрических фигур из спичек. Трансформация фигур при перекладывании спичек.

*Учащиеся должны уметь:* конструировать фигуры из спичек; исследовать и описывать свойства фигур, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование.

### **Тема 17. Задачи, головоломки, игры (3 часа)**

Решение занимательных задач, головоломок. Подведение итогов.

**6 класс  
(34 часа)**

### **Тема 1. Зашифрованная переписка (1 час)**

Поворот. Шифровка с помощью 64-клеточного квадрата.

### **Тема 2. Задачи, головоломки, игры (2 часа)**

Деление фигуры на части. Игры со спичками, с многогранниками. Проекция многогранников.

*Учащиеся должны уметь:* исследовать и описывать свойства фигур, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование.

### **Тема 3. Фигурки из кубиков и их частей (2 часа)**

Метод трёх проекций пространственных тел. Составление куба из многогранников. Сечения куба.

*Учащиеся должны уметь:* конструировать тела из кубиков; рассматривать простейшие сечения пространственных фигур, получаемые путём курсного моделирования, определять их вид. Соотносить пространственные фигуры с их проекциями на плоскость.

### **Тема 4. Параллельность и перпендикулярность (3 часа)**

Параллельные и перпендикулярные прямые на плоскости и в пространстве. Построение параллельных и перпендикулярных прямых с помощью линейки и чертёжного угольника. Построение прямой, параллельной и перпендикулярной данной, с помощью циркуля и линейки. Параллельные, перпендикулярные и скрещивающиеся рёбра куба. Скрещивающиеся прямые.

*Учащиеся должны уметь:* распознавать взаимное расположение прямых (пересекающихся, параллельных, перпендикулярных) в пространстве; приводить примеры расположения прямых на кубе; строить параллельные и перпендикулярные прямые помощью циркуля и линейки.

### **Тема 5. Параллелограммы (2 часа)**

Параллелограмм, ромб, прямоугольник. Некоторые свойства параллелограммов. Получение параллельных и перпендикулярных прямых с помощью перегибания листа. Свойства квадрата и прямоугольника, полученные перегибанием листа. Золотое сечение.

*Учащиеся должны уметь:* моделирование параллельных и перпендикулярных прямых с помощью листа бумаги; исследовать и описывать свойства ромба, квадрата и прямоугольника, используя эксперимент, наблюдение, измерение, моделирование.

### **Тема 6. Координаты, координаты, координаты... (3 часа)**

Определение местонахождения объектов на географической карте. Игра «Морской бой», определение положения корабля. Координатная плоскость. Координаты точки на плоскости. Полярные координаты: угол и расстояние. Декартова система координат в пространстве.

*Учащиеся должны уметь:* находить координаты точки и строить точку по её координатам на плоскости.

### **Тема 7. Оригами – искусство складывания из бумаги (2 часа)**

Изготовление оригами.

### **Тема 8. Замечательные кривые (2 часа)**

Конические сечения конуса: эллипс, окружность, гипербола, парабола. Спираль Архимеда. Синусоида. Кардиоида. Циклоида. Гипоциклоида.

### **Тема 9. Кривые Дракона (1 час)**

Правила получения кривых Дракона.

### **Тема 10. Лабиринты (2 часа)**

Истории лабиринтов. Способы решений задач с лабиринтами: метод проб и ошибок, метод зачёркивания тупиков, правило одной руки.

*Учащиеся должны уметь:* строить замечательные кривые (эллипс, окружность, гиперболу, параболу) с помощью трафаретов. Решать задачи с помощью методов: проб и ошибок, зачёркивания тупиков, правила одной руки.

### **Тема 11. Геометрия клетчатой бумаги (1 час)**

Построения с помощью линейки перпендикуляра к отрезку. Построение окружности на клетчатой бумаге. Построение прямоугольного треугольника и квадрата по заданной площади.

*Учащиеся должны уметь:* применять свойства фигур при решении задач на клетчатой бумаге; строить фигуры на клетчатой бумаге.

### **Тема 12. Зеркальное отражение (1 час)**

Получение изображений при зеркальном отражении от одного и нескольких зеркал.

*Учащиеся должны уметь:* наблюдать за изменением объекта при зеркальном отображении; строить объекты при зеркальном отображении.

### **Тема 13. Симметрия (2 часа)**

Осевая симметрия. Зеркальная симметрия как частный случай осевой. Центральная симметрия. Использование кальки для получения центрально симметричных фигур.

*Учащиеся должны уметь:* находить в окружающем мире плоские и пространственные симметричные фигуры; построение центрально симметричных фигур с помощью кальки.

### **Тема 14. Бордюры (2 часа)**

Бордюры - линейные орнаменты. Получение симметричных фигур: трафареты, орнаменты, бордюры. Применение параллельного переноса, зеркальной симметрии (с вертикальной и горизонтальной осями), поворота и центральной симметрии.

*Учащиеся должны уметь:* конструировать бордюры, изображая их от руки и с помощью инструментов.

### **Тема 15. Орнаменты (2 часа)**

Плоские орнаменты - паркеты. Выделение ячейки орнамента. Построение орнаментов и паркетов.

*Учащиеся должны уметь:* конструировать орнаменты, изображая их от руки и с помощью инструментов.

### **Тема 16. Симметрия помогает решать задачи (2 часа)**

Построение фигур при осевой симметрии. Расстояние от точки до прямой. Свойство касательной к окружности.

*Учащиеся должны уметь:* строить фигуры при осевой симметрии.

### **Тема 17. Одно важное свойство окружности (2 часа)**

Вписанный прямоугольный треугольник. Вписанный и центральный угол.

*Учащиеся должны уметь:* решать задачи на нахождение длин отрезков, периметров многоугольников, градусной меры углов, площадей прямоугольника и объёма куба.

### **Тема 18. Задачи, головоломки, игры (2 часа)**

*Учащиеся должны уметь:* выделять в условии задачи данные, необходимые для решения задачи, строить логическую цепочку рассуждений, сопоставлять полученный результат с условием задачи. Подведение итогов.

### 3. Тематическое планирование

Разделы, темы		Количество часов		В том числе	
		Примерная, авторская программа	Рабочая программа	Практические, лабораторные работы	Контрольные работы
<b>5 класс</b>		<b>34</b>	<b>34</b>		
1.	Первые шаги в геометрии		1		
2.	Пространство и размерность		1		
3.	Простейшие геометрические фигуры		2		
4.	Конструирование из Т		1		
5.	Куб и его свойства		2		
6.	Задачи на разрезание и складывание фигур		3		
7.	Треугольник		4		
8.	Правильные многогранники		1		
9.	Геометрические головоломки		2		
10.	Измерение длины		1		
11.	Измерение площади и объёма		2		
12.	Вычисление длины, площади и объёма		3		
13.	Окружность		2		
14.	Геометрический тренинг		1		
15.	Топологические опыты		3		
16.	Задачи со спичками		2		
17.	Задачи, головоломки, игры		3		
<b>6 класс</b>		<b>34</b>	<b>34</b>		
1.	Зашифрованная переписка		1		
2.	Задачи, головоломки, игры		2		
3.	Фигурки из кубиков и их частей		2		
4.	Параллельность и перпендикулярность		3		
5.	Параллелограммы		2		
6.	Координаты, координаты, координаты...		3		
7.	Оригами – искусство складывания из бумаги		2		
8.	Замечательные кривые		2		
9.	Кривые Дракона		1		
10.	Лабиринты		2		
12.	Зеркальное отображение		1		
13.	Симметрия		2		
14.	Бордюры		2		
15.	Орнаменты		2		
16.	Симметрия помогает решать задачи		2		
17.	Одно важное свойство окружности		2		
18.	Задачи, головоломки, игры		2		
11.	Геометрия клетчатой бумаги		1		

### 4. Планируемые результаты изучения учебного курса

В результате изучения курса геометрического моделирования 5-6-го классов учащиеся должны овладеть следующими умениями:

- уметь определять геометрическое тело по рисунку, узнавать его по развертке, видеть свойства конкретного геометрического тела осознать, что геометрические формы являются идеализированными образами реальных объектов;
- усвоить первоначальные сведения о плоских фигурах, объемных телах, некоторых геометрических соотношениях;
- научиться использовать геометрический язык для описания курсов окружающего мира;
- усвоить практические навыки использования геометрических инструментов;
- научиться решать простейшие задачи на построение, вычисление, доказательство;
- уметь изображать фигуры на нелинованной бумаге;

- распознавать на чертежах и моделях геометрические фигуры (отрезки, углы, треугольники, их частные виды, четырехугольники, окружность, ее элементы);
- уметь изображать геометрические чертежи согласно условию задачи;
- овладеть практическими навыками использования геометрических инструментов для изображения фигур;
- уметь решать несложные задачи на вычисление геометрических величин, применяя некоторые свойства фигур;
- владеть алгоритмами простейших задач на построение;
- овладеть основными приемами решения задач: наблюдение, конструирование, эксперимент.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать:

- простейшие геометрические фигуры (прямая, отрезок, луч, многоугольник, квадрат, треугольник, угол), пять правильных многогранников, свойства геометрических фигур;

уметь:

- строить простейшие геометрические фигуры; - измерять длины отрезков;
- складывать из бумаги простейшие фигурки – оригами;
- находить площади многоугольников, объемы многогранников;
- строить развертку куба;
- распознавать геометрические фигуры, различать их взаимное расположение;
- «оживлять» геометрические чертежи;
- строить фигуры симметричные данным;
- решать простейшие задачи на конструирование; применять основные приемы решения задач: наблюдение, конструирование, эксперимент;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- решения практических задач с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера; описания реальных ситуаций на языке геометрии.

