

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ШКОЛА № 51 ГОРОДА ДОНЕЦКА»

**«РАССМОТРЕНО»**  
на заседании  
методического объединения  
МО учителей математики  
Протокол №  
Руководитель МО  
\_\_\_\_\_ Н. П. Росинчук

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Заместитель директора  
МБОУ  
«Школа № 51 г. Донецка»  
\_\_\_\_\_ Е. В. Турченко  
Протокол № 12  
от «29» августа 2023 г.

**«УТВЕРЖДЕНО»**  
Директор школы  
Н. Д. Грибова  
Приказ № 81  
От «30» августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета «Геометрия»  
углублённый уровень  
для 10 класса среднего общего образования  
на 2023-2024 учебный год

Рабочая программа разработана  
учителем математики  
М. Р. Погосян

Донецк, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественнонаучной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественнонаучного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

- расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;
- формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира; знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» школьного курса геометрии;
- формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами; знание теорем, формул и умение их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения; конструировать геометрические модели;
- формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий; формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;
- формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием; формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10—11 классах: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «уметь оперировать понятиями», релевантных геометрии на углублённом уровне обучения в 10 классе, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

– создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ; обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

– подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

### **Место учебного курса в учебном плане**

В Учебном плане на изучение углублённого курса геометрии в 10 классах отводится не менее 3 учебных часов в неделю в течение года обучения, всего 102 учебных часа.

### **Планируемые предметные результаты освоения Примерной рабочей программы (по годам обучения)**

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

#### **10 класс**

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.

- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять действия над векторами.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)**

### **10 класс**

#### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

### **Многогранники**

Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы			
		Всего	Контрольные работы	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение в стереометрию	23	1	
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6	1	
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8		
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25		
5	Углы и расстояния	16	1	
6	Многогранники	7	1	
7	Векторы в пространстве	12		
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	8	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		105	5	

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока				
		Всего	Контрольные работы	Дата изучения	Примечания
<b>ТЕМА 1: Введение в стереометрию (9+14=23 часа)</b>					
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1		05.09.2023	
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1		05.09.2023	
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		07.09.2023	
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		12.09.2023	
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		12.09.2023	
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		14.09.2023	
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1		19.09.2023	
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1		19.09.2023	
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей	1		21.09.2023	
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		26.09.2023	
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными	1		26.09.2023	

	цветами				
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		28.09.2023	
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		03.10.2023	
14	Метод следов для построения сечений	1		03.10.2023	
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		05.10.2023	
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		10.10.2023	
17	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		10.10.2023	
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		12.10.2023	
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		17.10.2023	
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		17.10.2023	
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		19.10.2023	
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1		24.10.2023	
23	<b>Контрольная работа №1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"</b>	1	1	24.10.2023	
<b>ТЕМА 2: Взаимное расположение прямых в пространстве (6 часов)</b>					



24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1		26.10.2023	
25	Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью	1		07.11.2023	
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1		07.11.2023	
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1		09.11.2023	
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1		14.11.2023	
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1		14.11.2023	
<b>ТЕМА 3: Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (8 часов)</b>					
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1		16.11.2023	
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1		21.11.2023	
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1		21.11.2023	
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	1		23.11.2023	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1		28.11.2023	
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости,	1		28.11.2023	

	проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё				
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1		30.11.2023	
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1		05.12.2023	
<b>ТЕМА 4: Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве (13+12=25 часов)</b>					
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1		05.12.2023	
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1		07.12.2023	
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1		12.12.2023	
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1		12.12.2023	
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		14.12.2023	
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		19.12.2023	
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1		19.12.2023	
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		21.12.2023	
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1		26.12.2023	
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		26.12.2023	
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		28.12.2023	
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		09.01.2024	
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1		09.01.2024	
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1		11.01.2024	
52	Поиск перпендикулярных прямых с	1		16.01.2024	

	помощью перпендикулярных плоскостей				
53	Ортогональное проектирование	1		16.01.2024	
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		18.01.2024	
55	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		23.01.2024	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1		23.01.2024	
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1		25.01.2024	
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		30.01.2024	
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1		30.01.2024	
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1		01.02.2024	
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1		06.02.2024	
62	<b>Контрольная работа №2 "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"</b>	1	1	06.02.2024	
<b>ТЕМА 5: Углы и расстояния (16 часов)</b>					
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1		08.02.2024	
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1		13.02.2024	
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1		13.02.2024	
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1		15.02.2024	
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1		20.02.2024	
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1		20.02.2024	
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства	1		22.02.2024	

	прямоугольного параллелепипеда				
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1		27.02.2024	
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1		27.02.2024	
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1		29.02.2024	
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1		05.03.2024	
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1		05.03.2024	
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости	1		07.03.2024	
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		12.03.2024	
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		12.03.2024	
78	<b>Контрольная работа №3 "Углы и расстояния"</b>	1	1	14.03.2024	
<b>ТЕМА 6: Многогранники (7 часов)</b>					
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1		19.03.2024	
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1		19.03.2024	
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1		21.03.2024	
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1		02.04.2024	
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1		02.04.2024	
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1		04.04.2024	
85	<b>Контрольная работа "Многогранники"</b>	1	1	09.04.2024	
<b>ТЕМА 7: Векторы в пространстве (12ч)</b>					
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1		09.04.2024	
87	Сумма векторов	1		11.04.2024	
88	Разность векторов	1		16.04.2024	

89	Правило параллелепипеда	1		16.04.2024	
90	Умножение вектора на число	1		18.04.2024	
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1		23.04.2024	
92	Скалярное произведение	1		23.04.2024	
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1		25.04.2024	
94	Простейшие задачи с векторами	1		02.05.2024	Интенсификация уроков №94, 95
95	Простейшие задачи с векторами	1		02.05.2024	
96	Простейшие задачи с векторами	1		07.05.2024	
97	Простейшие задачи с векторами	1		07.05.2024	
<b>ТЕМА 8: Повторение, обобщение и систематизация знаний (8ч.)</b>					
98	Обобщение и систематизация знаний	1		14.05.2024	Интенсификация уроков №98, 99
99	Обобщение и систематизация знаний	1		14.05.2024	
100	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1	14.05.2024	
101	Обобщение и систематизация знаний	1		16.05.2024	Интенсификация уроков №101, 102
102	Обобщение и систематизация знаний	1		16.05.2024	
103	Обобщение и систематизация знаний	1		21.05.2024	
104	Обобщение и систематизация знаний	1		21.05.2024	
105	Обобщение и систематизация знаний	1		23.05.2024	
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		105	5		

В данном документе пронумеровано, прошнуровано  
и сериально-печатью 18 листов

Директор МБОУ «Школа № 51 г. Донецка»

Н.И. Грибова

