

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 7 С  
УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ «ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ  
ЦЕНТР» ИМЕНИ Г.И.ГОРЕЧЕНКОВА ГОРОДА НОВОКУЙБЫШЕВСКА ГОРОДСКОГО  
ОКРУГА НОВОКУЙБЫШЕВСК САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

**446218, Самарская область, г.Новокуйбышевск, ул. Свердлова, д. 12, тел. 4-74-17**

---

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
ШМО  
Протокол № 1  
от 29 августа 2024 г.  
Г.А. Фомичева

**ПРОВЕРЕНО**

Зам. директора по  
УВР  
С.И. Буранова  
29 августа 2024 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
ГБОУ СОШ № 7 «ОЦ»  
г.Новокуйбышевска  
№ 222 от 29 августа  
2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по математике 5 – 9  
классы  
(углубленный уровень освоения)**

*Методическое объединение  
учителей математики и информатики*

г.Новокуйбышевск

# МАТЕМАТИКА. АЛГЕБРА. ГЕОМЕТРИЯ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

## Планируемые результаты освоения учебного предмета

### Натуральные числа. Дроби. Рациональные числа

Выпускник на углубленном уровне научится:

- понимать особенности десятичной системы счисления;
- оперировать понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы вычислений, применение калькулятора;
- использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами, в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять несложные практические расчёты.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;
- углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;
- научиться использовать приёмы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ
- познакомиться с алгоритмами нахождения НОД и НОК;
- научиться разбивать множества натуральных чисел на классы по остаткам от деления.

### Действительные числа

Выпускник на углубленном уровне научится:

- использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- оперировать понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в практике;
- развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби);
- научиться решать задачи на делимость.

Измерения, приближения, оценки

Выпускник на углубленном уровне научится:

- использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно приближёнными, что по записи приближённых значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.

## **Алгебраические выражения**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- оперировать понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные, работать с формулами;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- выполнять разложение многочленов на множители.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приёмов; применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения);
- *решать задачи, используя метод математической индукции, комбинированный принцип умножения;*
- *находить число элементов прямого произведения двух множеств;*
- *находить целые корни многочленов с целыми коэффициентами.*

## **Уравнения**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;
- применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *овладеть специальными приёмами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;*
- *применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты;*
- *решать уравнения с модулем: линейные, квадратные и комбинированные;*
- *решать уравнения с параметром: линейные, квадратные и комбинированные;*
- *решать линейные уравнения и несложные уравнения второй степени с двумя переменными в целых числах;*
- *решать системы уравнений с несколькими переменными.*

## **Неравенства**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенства, свойства числовых неравенств;
- решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;
- применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *разнообразным приёмам доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики;*
- *применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты;*
  - *решать неравенства с модулем: линейные, квадратные и комбинированные;*
  - *изображать на координатной плоскости множества точек, задаваемых неравенствами с двумя переменными и их системами;*
  - *описывать алгебраически области координатной плоскости.*

### **Основные понятия. Числовые функции**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- *понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);*
- *строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;*
- *понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.*

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера; на основе графиков изученных функций строить более сложные графики (кусочно-заданные, с «выколотыми» точками и т. п.);*
- *использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса;*
- *применять для исследований в различных областях знаний функции с модулем.*

### **Числовые последовательности**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- *понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);*
- *применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессией, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач, в том числе с контекстом из реальной жизни.*

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *решать комбинированные задачи с применением формул  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессии, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;*
- *понимать арифметическую и геометрическую прогрессию как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую — с экспоненциальным ростом.*

### **Описательная статистика**

Выпускник на углубленном уровне научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность приобрести первоначальный опыт организации сбора данных при проведении опроса общественного мнения, осуществлять их анализ, представлять результаты опроса в виде таблицы, диаграммы.*

### **Случайные события и вероятность**

Выпускник на углубленном уровне научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность приобрести опыт проведения случайных экспериментов, в том числе с помощью компьютерного моделирования, интерпретации их результатов.*

### **Комбинаторика**

Выпускник на углубленном уровне научится решать комбинаторные задачи на нахождение числа объектов или комбинаций.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач;*
- *приобрести опыт решения задач методом преобразований, а так же композиций преобразований.*

### **Наглядная геометрия**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- распознавать развёртки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- строить развёртки куба и прямоугольного параллелепипеда;
- определять по линейным размерам развёртки фигуры линейные размеры самой фигуры, и наоборот;
- вычислять объём прямоугольного параллелепипеда.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- *научиться вычислять объёмы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;*
- *углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;*
- *научиться применять понятие развёртки для выполнения практических расчётов;*
  - *научится решать задачи на нахождение равновеликих и равноставленных фигур, исследуя чертеж и определяя возможности его изменения в соответствии с условием задачи.*

### **Геометрические фигуры**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0$  до  $180^\circ$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);

- оперировать с начальными понятиями тригонометрии и выполнять элементарные операции над функциями углов;
- решать задачи на доказательство, опираясь на изученные свойства фигур и отношений между ними и применяя изученные методы доказательств;
- решать несложные задачи на построение, применяя основные алгоритмы построения с помощью циркуля и линейки;
- решать простейшие планиметрические задачи в пространстве.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- овладеть методами решения задач на вычисления доказательства: методом от противного, методом подобия, методом перебора вариантов и методом геометрических мест точек;
- приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении геометрических задач;
- овладеть традиционной схемой решения задач на построение с помощью циркуля и линейки: анализ, построение, доказательство и исследование;
- научиться решать задачи на построение методом геометрического места точек и методом подобия;
- приобрести опыт исследования свойств планиметрических фигур с помощью компьютерных программ;
- приобрести опыт выполнения проектов по темам: «Геометрические преобразования на плоскости», «Построение отрезков по формуле»;
- приобрести опыт построения касательной к окружности;
- научиться решать задачи нахождение кратчайших путей на плоскости.

### **Измерение геометрических величин**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- использовать свойства измерения длин, площадей и углов при решении задач на нахождение длины отрезка, длины окружности, длины дуги окружности, градусной меры угла;
- вычислять площади треугольников, прямоугольников, параллелограммов, трапеций, кругов и секторов;
- вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
- вычислять длины линейных элементов фигур и их углы, используя формулы длины окружности и длины дуги окружности, формулы площадей фигур;
- решать задачи на доказательство с использованием формул длины окружности и длины дуги окружности, формул площадей фигур;
- решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства).

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равносоставленности;
- применять алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников;
- вычислять площади фигур, а так же их комбинаций;

- научиться решать задачи на построение правильных многоугольников, а так же познакомиться с историей этого вопроса;
- ознакомиться с нетрадиционными доказательствами теоремы Пифагора, получить сведения о личности Пифагора и его роли в развитии культуры;
- ознакомиться с доказательством формулы Герона и методами решения задач с ее применением;
- научиться конструировать из треугольных призм  $n$ -угольные призмы, определять прямые и правильные призмы;
- приобрести опыт применения тригонометрического аппарата в геометрии треугольника;
- ознакомиться с историей тригонометрии;
- научиться решать задачи на построение среднего геометрического (пентаграмма, золотое сечение)
- познакомиться с понятием вневписанной окружности треугольника; научиться решать задачи на построение вневписанной окружности треугольника;
- научиться решать задачи по теме «Вписанные и описанные четырехугольники».

### **Координаты**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
  - использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.
- Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*
- овладеть координатным методом решения задач на вычисления и доказательства;
  - приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
  - приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

### **Векторы**

Выпускник на углубленном уровне научится:

- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты суммы и разности двух и более векторов, координаты произведения вектора на число, применяя при необходимости сочетательный, переместительный и распределительный законы;
- вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

*Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:*

- овладеть векторным методом для решения задач на вычисления и доказательства;
- приобрести опыт выполнения проектов на тему «применение векторного метода при решении задач на вычисления и доказательства».

## **Основное содержание учебных предметов при получении основного общего образования**

Натуральные числа. Натуральный ряд. Десятичная система счисления. Арифметические действия с натуральными числами. Свойства арифметических действий. Степень с натуральным показателем.

Числовые выражения, значение числового выражения. Порядок действий в числовых выражениях, использование скобок. Решение текстовых задач арифметическими способами.

Делители и кратные. Свойства и признаки делимости. Простые и составные числа. Разложение натурального числа на простые множители. Деление с остатком.

Дроби. Обыкновенные дроби. Основное свойство дроби. Сравнение обыкновенных дробей. Арифметические действия с обыкновенными дробями. Нахождение части от целого и целого по его части.

Десятичные дроби. Сравнение десятичных дробей. Арифметические действия с десятичными дробями. Представление десятичной дроби в виде обыкновенной дроби и обыкновенной в виде десятичной.

Проценты; нахождение процентов от величины и величины по её процентам. Отношение; выражение отношения в процентах. Пропорция; основное свойство пропорции.

Решение текстовых задач арифметическими способами.

Рациональные числа. Положительные и отрицательные числа, модуль числа. Множество целых чисел. Множество рациональных чисел; рациональное число как отношение  $m/n$ , где  $m$  — целое число,  $n$  — натуральное. Сравнение рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Свойства арифметических действий. Степень с целым показателем. Некоторые свойства множества рациональных чисел. Выполнимость арифметических операций во множестве рациональных чисел и свойства этих операций. Этапы развития представления о числе. Представление зависимости между величинами в виде формул. Пропорциональная и обратно пропорциональная зависимости. Задача измерения величин. Представление рационального числа в виде бесконечной периодической десятичной дроби.

Действительные числа. Квадратный корень из числа. Корень третьей степени.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа  $\sqrt{2}$  и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел.

Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел.

Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки.

Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до Вселенной), длительность процессов в окружающем мире. Выделение множителя — степени десяти в записи числа.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление натуральных чисел и десятичных дробей. Прикидка и оценка результатов вычислений.

Степень с натуральным и нулевым показателем. Некоторые свойства множества натуральных чисел. Условие разрешимости уравнения вида  $a + x = b$  во множестве натуральных чисел. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11. Простые и составные числа. Бесконечность множества простых чисел. Основная теорема арифметики. Разложение натурального числа на простые множители.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Алгоритм Евклида. Степень с целым показателем.

Целые числа. Деление с остатком. Некоторые свойства множества целых чисел. Условие разрешимости уравнения вида  $ax = b$  во множестве целых чисел.



Рациональные числа. Действительные числа. Бесконечная десятичная дробь как результат измерения отрезка. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Периодические десятичные дроби. Свойства множества действительных чисел. Решение уравнения  $x^2=2$  во множестве рациональных чисел и во множестве действительных чисел.

Квадратный корень из числа. Условие существования квадратного корня и число квадратных корней из действительного числа. Арифметический квадратный корень.

Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора.

Стандартный вид числа.

Измерения, приближения, оценки. Корень  $n$ -ой степени. Степень с рациональным показателем.

Измерение углов. Радиан. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла (в градусах и в радианах).

Алгебраические выражения. Буквенные выражения. Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Свойства степеней с целым показателем. Одночлены. Степень одночлена. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенно умножения. Разложение многочлена на множители. Многочлены с одной переменной. Квадратный трехчлен. Выделение полного квадрата в квадратном трехчлене. Степень многочлена. Симметрические многочлены. Целые выражения и их преобразования. Свойства степеней с целым показателем. Теорема Виета. Разложение квадратного трехчлена на линейные множители. Алгебраическая дробь. Сокращение дробей. Действия с алгебраическими дробями. Представление дроби в виде суммы дробей с использованием метода неопределенных коэффициентов.

Рациональные выражения и их преобразования. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях. Деление многочлена с остатком. Делимость многочленов, Теорема Безу и ее следствие о делимости многочлена на линейный двучлен.

Степень с рациональным показателем и ее свойства.

Свойства арифметических корней  $n$ -ой степени. Свойства степеней с рациональным показателем. Преобразование выражений с радикалами и степенями с дробным показателем.

Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус, тангенс двойного угла. Синус, косинус, тангенс половинного угла. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Уравнения и неравенства. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильные уравнения. Линейное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Решение приведенных квадратных уравнений разложением на множители. Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными. Система уравнений; решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением. Уравнение с несколькими переменными. Решение линейных уравнений в целых числах. Простейшие уравнения с параметром. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители.

Уравнение с двумя переменными. Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах.

Неравенство с одной переменной. Решение неравенств. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Неравенства, содержащие переменную под знаком модуля.

Числовые неравенства и их свойства. Доказательство числовых и алгебраических неравенств.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Уравнения, приводимые к квадратным. Примеры решения уравнений высших степеней; Методы замены переменной, разложения на множители. Возвратные уравнения. Однородные уравнения. Решение рациональных уравнений с параметром. Примеры решения иррациональных уравнений.

Уравнение с двумя переменными. Примеры решения нелинейных уравнений в целых числах.

Неравенство с одной переменной. Решение неравенств. Квадратные неравенства. Дробно-рациональные неравенства. Метод интервалов.

Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической и обратно. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые функции. Понятие функции как соответствия между элементами множеств. Область определения функции. Способы задания функции. График функции. Чтение графиков функций. Функция, описывающая прямую пропорциональную зависимость, ее график. Линейная функция, ее график, геометрический смысл коэффициентов. Функция  $y = x^2$ , ее график, парабола. Степенные функции с натуральным показателем, их графики. График функции  $y = |x|$ . Кусочно-заданные функции. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы. Область определения и область значений функции. Чтение графиков функций. Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат.

График функции  $y = \sqrt{x}$ . Дробно-линейная функция и ее график. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Преобразование графиков функций: растяжение, сжатие, параллельный перенос вдоль осей координат и прямой  $y = x$ .

Свойства функции: четность и нечетность, возрастание и убывание (монотонность), нули функции и промежутки знакопостоянства, ограниченность функции, наибольшее и наименьшее значение функции. Отражение свойств функции на графике. Элементарное исследование функции.

Элементарные функции. Квадратичная функция, ее график. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Функция  $y = \sqrt[n]{x}$  и ее график. Построение функций, связанных с модулем. Примеры построения графиков рациональных функций. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.

Функции  $y = [x]$  и  $y = \{x\}$ .

Числовые последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Формула n-го члена. Рекуррентная формула. Числа Фибоначчи. Возрастающие и убывающие (монотонные) последовательности. Ограниченные последовательности. Арифметическая и геометрическая последовательности. Формулы n-го члена и суммы n первых членов прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Понятие о пределе последовательности.

Координаты. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Уравнение прямой, условие параллельности прямых. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. График уравнения с двумя

переменными. Уравнение окружности. Графическая интерпретация уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Множества и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Конечные и бесконечные множества. Диаграммы Венна – Эйлера. Основные числовые множества (множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел). Объединение и пересечение множеств. Взаимно однозначное соответствие. Замкнутость множества относительно операции сложения (умножения, деления, вычитания). Число элементов объединения и пересечения двух конечных множеств. Понятие о мощности множеств. Принцип Дирихле. Метод математической индукции. Комбинированный принцип умножения. Число элементов прямого произведения двух множеств. Число подмножеств конечного множества. Число  $k$ -элементных подмножеств конечного множества из  $n$  элементов (число сочетаний). Число перестановок. Понятие вероятности события. Подсчет вероятностей простейших событий.

Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результатов измерений и статистических исследований: среднее арифметическое, мода, медиана. Аппроксимирующая прямая. Интервальный ряд данных. Относительная частота варианты.

Плоские и пространственные фигуры. Плоскость, прямая, точка. Об истории геометрии. О значении геометрии.

Отрезки. Окружность и круг. Сфера и шар. Углы.

Треугольник и его элементы. Первые теоремы о треугольниках: признаки равенства треугольников, теорема о внешнем угле треугольника. Классификация треугольников. Перпендикуляр. Единственность перпендикуляра. Доказательство способом «от противного». Сравнение сторон и углов треугольника. Равнобедренный треугольник. Серединный перпендикуляр. Сравнение сторон и углов треугольника. Осевая симметрия.

Расстояние между фигурами. Неравенство треугольника. Параллельность прямых: признаки параллельности прямых, пятый постулат Евклида и аксиома параллельности, свойства углов, образованных параллельными и секущей, построение прямоугольника. Сумма углов треугольника. Аксиома прямоугольника и параллельность.

Площади многоугольных фигур

Многоугольники и многоугольные фигуры. Виды многоугольников. Площадь многоугольной фигуры и ее свойства. Площадь прямоугольника. Площадь треугольника. Трапеция и ее площадь. Параллелограмм. Свойства и признаки параллелограмма. Площадь параллелограмма. Частные виды параллелограммов.

Метрические соотношения в треугольнике

Теорема Пифагора. Применения теоремы Пифагора. Синус. Свойства синуса и его график. Применения синуса. Косинус. Свойства косинуса и его график. Применения косинуса. Тангенс и котангенс углов. Решение треугольников.

Многоугольники и окружности

Хорды и диаметры и их свойства. Касание прямой и окружности. Взаимное расположение прямой и окружности. Вписанные углы. Вписанные и описанные окружности и многоугольники. Пропорциональность отрезков хорд и секущих. Правильные многоугольники. Длина кривой линии. Длина окружности. Площадь круга. Сфера и шар. Цилиндр и конус.

Векторы и координаты

Понятие вектора. Скалярные и векторные величины. Сонаправленность векторов. Равенство векторов. Угол между векторами. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Геометрия масс. Понятие об уравнении фигуры. Уравнения

прямой, окружности, конических сечений. Взаимное расположение двух окружностей. Векторы и координаты в пространстве. Решение задач векторным методом.

#### Преобразования

Понятие преобразования. Неподвижные точки преобразований. Обратимые и взаимно обратные преобразования. Композиция преобразований. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Параллельный перенос и метод переноса. Осевая симметрия и метод осевой симметрии. Поворот и метод поворота. Центральная симметрия. Классификация движений. Симметрия фигур. Равновеликость и равносоставленность. Теорема Бойяи—Гервина. Движения в пространстве. Подобие. Гомотетия и ее свойства. Свойства подобия. Подобие треугольников. Метод подобия. Определение и аналитическое задание инверсии. Образы прямых и окружностей при инверсии. Сохранение углов при инверсии. Метод инверсии.

Аксиоматический метод и основания планиметрии Евклида. История развития геометрии. Геометрия Лобачевского. Непротиворечивость аксиоматики и независимость аксиом. Модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.

### Тематическое планирование

#### *Математика 5 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Натуральные числа	23
2	Сложение и вычитание натуральных чисел	38
3	Умножение и деление натуральных чисел	45
4	Обыкновенные дроби	20
5	Десятичные дроби	55
6	Повторение и систематизация учебного материала	23

#### *Математика 6 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Делимость натуральных чисел	22
2	Обыкновенные дроби	47
3	Отношения и пропорции	35
4	Рациональные числа и действия над ними	79
5	Повторение и систематизация учебного материала	21

#### *Алгебра 7 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Линейное уравнение с одной переменной	17
2	Целые выражения	90
3	Функции	20
4	Система линейных уравнений с двумя переменными	26
5	Элементы комбинаторики и описательной статистики	9
6	Повторение и систематизация учебного материала	8

#### *Алгебра 8 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Множества и операции над ними	12

2	Рациональные выражения	40
3	Основы теории делимости	20
4	Неравенства	19
2	Квадратные корни. Действительные числа	25
3	Квадратные уравнения	46
4	Повторение и систематизация учебного материала	8

### *Алгебра 9 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Квадратичная функция	51
2	Уравнения с двумя переменными и их системы	22
3	Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств	22
4	Элементы прикладной математики	11
5	Элементы комбинаторики и теория вероятностей	25
6	Числовые последовательности	26
7	Повторение и систематизация учебного материала	13

### *Геометрия 7 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Простейшие геометрические фигуры	12
2	Треугольники	20
3	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника	15
4	Окружность и круг. Геометрические построения	17
5	Обобщение и систематизация знаний учащихся	4

### *Геометрия 8 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Многоугольники. Четырехугольники	24
2	Описанная и вписанная окружности четырехугольника	18
3	Подобие треугольников	25
4	Решение прямоугольных треугольников	15
	Площадь многоугольника	15
5	Повторение и систематизация учебного материала	5

### *Геометрия 9 класс*

№ пп	Название темы	Количество часов
1	Решение треугольников	19
2	Правильные многоугольники	8
3	Декартовы координаты на плоскости	20
4	Векторы	21
5	Преобразование фигур	27
6	Повторение и систематизация учебного материала	7