

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Гимназия №22» г. Белгорода**

«Рассмотрено»

Зав. кафедрой



Зубкова О.В.

Протокол № 5

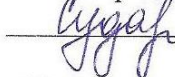
от «28» августа 2023 г.

«Согласовано»

Заместитель директора

МБОУ «Гимназия №22»

г. Белгорода



Судак И.Г.

«29» августа 2023г.

«Утверждаю»

Директор МБОУ

«Гимназия №22» г.Белгорода



Шляхова С.А.

Приказ № 269 от «30» августа 2023 г.



**Рабочая программа  
«Математика 7 – 9»  
(для 9В класса)**

**Учитель математики  
Синько Александр Николаевич**

**2023-2024 учебный год**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и Примерной программы по математике в соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации.

### **Цели изучения математики в 7-9 классах:**

- **овладение** системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- **интеллектуальное развитие**, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе: ясность и точность мысли, критичность мышления, интуиция, логическое мышление, элементы алгоритмической культуры, пространственных представлений, способность к преодолению трудностей;
- **формирование представлений** об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- **воспитание** культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- **приобретение** конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирование языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания обучающихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.
- **развитие** вычислительных и формально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющего уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (физика, химия, основы информатики и вычислительной техники), усвоение аппарата уравнений и неравенств как основного средства математического моделирования прикладных задач, осуществление функциональной подготовки школьников. В ходе изучения курса учащиеся овладевают приёмами вычислений на калькуляторе.

Сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений необходимо в повседневной жизни для изучения смежных дисциплин и продолжения образования.

Практическая значимость школьного курса математики обусловлена тем, что её объектом являются количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Математика является одним из опорных предметов основной школы: она обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при обучении математике способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры в системе наук

и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремленность, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументировано отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение математики\ существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

Изучение математики позволяет формировать умения и навыки умственного труда - планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе изучения алгебры школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки четкого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

#### **Задачи:**

Важнейшей задачей школьного курса математики является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений и учат обосновывать и доказывать суждения, приводить четкие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым математика занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления школьников. Раскрывая внутреннюю гармонию математики, формируя понимание красоты и изящества математических рассуждений, алгебра вносит значительный вклад в эстетическое воспитание учащихся.

#### **Место предмета в учебном плане:**

Срок реализации программы – 3 года. Согласно Учебному плану гимназии для изучения предмета математика на уровне основного общего образования отводится 510 часов, из расчета 5 часов в неделю. На изучение предмета в 9 классе отводится 167 часов.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА**

### **РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА**

Выпускник научится:

- 1) понимать особенности десятичной системы счисления;
- 2) владеть понятиями, связанными с делимостью натуральных чисел;
- 3) выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую в зависимости от конкретной ситуации;
- 4) сравнивать и упорядочивать рациональные числа;
- 5) выполнять вычисления с рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы вычислений, применение калькулятора;
- 6) использовать понятия и умения, связанные с пропорциональностью величин, процентами в ходе решения математических задач и задач из смежных предметов, выполнять не сложные практические расчеты.

*Выпускник получит возможность:*

- 7) познакомиться с позиционными системами счисления с основаниями, отличными от 10;
- 8) углубить и развить представления о натуральных числах и свойствах делимости;
- 9) научиться использовать приемы, рационализирующие вычисления, приобрести привычку контролировать вычисления, выбирая подходящий для ситуации способ.

## ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

Выпускник научится:

- 1) использовать начальные представления о множестве действительных чисел;
- 2) владеть понятием квадратного корня, применять его в вычислениях.  
*Выпускник получит возможность:*
- 3) развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;
- 4) развить и углубить знания о десятичной записи действительных чисел (периодические и непериодические дроби).

## ИЗМЕРЕНИЯ, ПРИБЛИЖЕНИЯ, ОЦЕНКИ

Выпускник научится:

- 1) использовать в ходе решения элементарные представления, связанные с приближенными значениями величин.  
*Выпускник получит возможность:*
- 2) понять, что числовые данные, которые используются для характеристики объектов окружающего мира, являются преимущественно, приближенными, что по записи приближенных значений, содержащихся в информационных источниках, можно судить о погрешности приближения;
- 3) понять, что погрешность результата вычислений должна быть соизмерима с погрешностью исходных данных.

## АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

Выпускник научится:

- 1) владеть понятиями «тождество», «тождественное преобразование», решать задачи, содержащие буквенные данные; работать с формулами;
- 2) выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми показателями и квадратные корни;
- 3) выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями;
- 4) выполнять разложение многочленов на множители.  
*Выпускник получит возможность:*
- 5) научиться выполнять многошаговые преобразования рациональных выражений, применяя широкий набор способов и приемов;
- 6) применять тождественные преобразования для решения задач из различных разделов курса (например, для нахождения наибольшего/наименьшего значения выражения).

## УРАВНЕНИЯ

Выпускник научится:

- 1) решать основные виды рациональных уравнений с одной переменной, системы двух уравнений с двумя переменными;
- 2) понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;

- 3) применять графические представления для исследования уравнений, исследования и решения систем уравнений с двумя переменными.  
*Выпускник получит возможность:*
- 4) овладеть специальными приемами решения уравнений и систем уравнений; уверенно применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;
- 5) применять графические представления для исследования уравнений, систем уравнений, содержащих буквенные коэффициенты.

## НЕРАВЕНСТВА

Выпускник научится:

- 1) понимать и применять терминологию и символику, связанные с отношением неравенств, свойства числовых неравенств;
- 2) решать линейные неравенства с одной переменной и их системы; решать квадратные неравенства с опорой на графические представления;
- 3) применять аппарат неравенств для решения задач из различных разделов курса.  
*Выпускник получит возможность научиться:*
- 4) разнообразными приемами доказательства неравенств; уверенно применять аппарат неравенств для решения разнообразных математических задач и задач из смежных предметов, практики.
- 5) Применять графические представления для исследования неравенств, систем неравенств, содержащих буквенные коэффициенты.

## ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ

Выпускник научится:

- 1) понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения);
- 2) строить графики элементарных функций; исследовать свойства числовых функций на основе изучения поведения их графиков;
- 3) 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 получит возможность научиться:*
- 4) 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.);
- 5) использовать функциональные представления и свойства функций для решения математических задач из различных разделов курса.

## ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Выпускник научится:

- 1) понимать и использовать язык последовательностей (термины, символические обозначения);
- 2) применять формулы, связанные с арифметической и геометрической прогрессиями, и аппарат, сформированный при изучении других разделов курса, к решению задач в том числе с контекстом из реальной жизни.  
*Выпускник получит возможность научиться:*
- 3) решать комбинаторные задачи с применением формул  $n$ -го члена и суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий, применяя при этом аппарат уравнений и неравенств;

- 4) понимать арифметическую и геометрическую прогрессии как функции натурального аргумента; связывать арифметическую прогрессию с линейным ростом, геометрическую – с экспоненциальным ростом.

## ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

Выпускник научится использовать простейшие способы представления и анализа статистических данных.

*Выпускник 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 научится находить относительную частоту и вероятность случайного события.

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

## КОМБИНАТОРИКА

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

*Выпускник получит возможность научиться некоторым специальным приемам решения комбинаторных задач.*

## НАГЛЯДНАЯ ГЕОМЕТРИЯ

*Выпускник научится:*

- 1) распознавать на чертежах, рисунках, моделях и в окружающем мире плоские и пространственные геометрические фигуры;
- 2) распознавать развертки куба, прямоугольного параллелепипеда, правильной пирамиды, цилиндра и конуса;
- 3) определять по линейным размерам развертки фигуры линейные размеры самой фигуры и наоборот;
- 4) вычислять объем прямоугольного параллелепипеда.

*Выпускник получит возможность:*

- 5) вычислять объемы пространственных геометрических фигур, составленных из прямоугольных параллелепипедов;
- 6) углубить и развить представления о пространственных геометрических фигурах;
- 7) применять понятие развертки для выполнения практических расчетов.

## ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

*Выпускник научится:*

- 1) пользоваться языком геометрии для описания предметов окружающего мира и их взаимного расположения;
- 2) распознавать и изображать на чертежах и рисунках геометрические фигуры и их конфигурации;
- 3) находить значения длин линейных элементов фигур и их отношения, градусную меру углов от  $0$  до  $180^0$ , применяя определения, свойства и признаки фигур и их

элементов, отношения фигур (равенство, подобие, симметрии, поворот, параллельный перенос);

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

*Выпускник получит возможность:*

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

## ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

*Выпускник научится:*

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

*Выпускник получит возможность:*

- 7) вычислять площади фигур, составленных из двух или более прямоугольников, параллелограммов, треугольников, круга и сектора;
- 8) вычислять площади многоугольников, используя отношения равновеликости и равноставленности;
- 9) приобрести опыт применения алгебраического и тригонометрического аппарата и идей движения при решении задач на вычисление площадей многоугольников.

## КООРДИНАТЫ

*Выпускник научится:*

- 1) вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- 2) использовать координатный метод для изучения свойств прямых и окружностей.

*Выпускник получит возможность:*

- 3) овладеть координатным методом решения задач на вычисление и доказательство;
- 4) приобрести опыт использования компьютерных программ для анализа частных случаев взаимного расположения окружностей и прямых;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение координатного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

## ВЕКТОРЫ

*Выпускник научится:*

- 1) оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- 2) 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;
- 3) вычислять скалярное произведение векторов, находить угол между векторами, устанавливать перпендикулярность прямых.

*Выпускник получит возможность:*

- 4) овладеть векторным методом для решения задач на вычисление и доказательство;
- 5) приобрести опыт выполнения проектов на тему «Применение векторного метода при решении задач на вычисление и доказательство».

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### АРИФМЕТИКА

**Рациональные числа.** Расширение множества натуральных чисел до множества целых. Множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение  $m/n$ , где  $m$  – целое число,  $n$  – натуральное. Степень с целым показателем.

**Действительные числа.** Квадратный корень из числа. Корень третьей степени. Запись корней с помощью степени с дробным показателем.

Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа 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. Прикидка и оценка результатов вычислений.



## АЛГЕБРА

**Алгебраические выражения.** Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тождество.

Степень с натуральным показателем и ее свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной. Корень многочлена. Квадратный трёхчлен; разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства.

Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств.

Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

**Уравнения.** Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства числовых равенств. Равносильность уравнений.

Линейное уравнение. Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней. Решение дробно-рациональных уравнений.

Уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными, примеры решений уравнений в целых числах.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

**Неравенства.** Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Квадратные неравенства. Системы неравенств с одной переменной.

## ФУНКЦИИ

**Основные понятия.** Зависимость и между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функций. Свойства функций, их отображение на графике. Примеры графиков зависимостей, отражающих реальные процессы.

**Числовые функции.** Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, ее график и свойства. Квадратичная функция, её график и свойства. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = |x|$ .

**Числовые последовательности.** Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой  $n$ -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, сумма первых  $n$ -х членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками координатной плоскости.

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

**Описательная статистика.** Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики набора данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. Представление о выборочном исследовании.

**Случайные события и вероятность.** Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий. Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

**Комбинаторика.** Решение комбинаторных задач перебором вариантов. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

## ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств пересечением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество. Объединение и пересечение множеств, разность множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера – Венна.

**Элементы логики.** Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если ..., то ..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

## МАТЕМАТИКА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа. Старинные системы записи чисел. Дроби в Вавилоне, Египте, Риме. Открытие десятичных дробей. Старинные системы мер. Десятичные дроби и метрическая система мер. Появление отрицательных чисел и нуля. Л.Магницкий. Л.Эйлер.

Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. П.Ферма, Ф.Виет, Р.Декарт. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений, неразрешимость в радикалах уравнений степени, большей четырех. Н.Тарталья, Дж.Кардано, Н.Х.Абель, Э.Галуа.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р.Декарт и П.Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске.

Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П.Ферма и Б.Паскаль. Я.Бернулли. А.Н.Колмогоров.

## ГЕОМЕТРИЯ

**Наглядная геометрия.** Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед, призма, пирамида, шар, сфера, конус, цилиндр. Изображение пространственных фигур. Примеры сечений. Многогранники. Правильные многогранники. примеры разверток многогранников, цилиндра и конуса.

Понятие объема: единицы объема, объем прямоугольного параллелепипеда, куба.

**Геометрические фигуры.** Прямые и углы. Точка, прямая, плоскость, отрезок, луч. Угол. Виды углов: вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла.

Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярные прямые. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых, перпендикуляр и наклонная к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку.

Геометрическое место точек. Свойства биссектрисы угла и серединного перпендикуляра к отрезку.

Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников. неравенство треугольника. Соотношения между углами и сторонами треугольника.

Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Теорема Фалеса. Подобие треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема Пифагора. Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от  $0$  до  $180^\circ$ ; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Замечательные точки треугольника.

Четырехугольник. Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции.

Многоугольник. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Правильные многоугольники.

Окружность и круг. Дуга, хорда, сектор, сегмент. Центральный угол, вписанный угол, величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. касательная и секущая к окружности, их свойства. вписанные и описанные многоугольники. окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Геометрические преобразования. Понятие о равенстве фигур. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Понятие о подобии фигур и гомотетии.

Построения с помощью циркуля и линейки. Основные задачи на построение: деление отрезка пополам; построение угла, равного данному; построение треугольника по трем сторонам; построение перпендикуляра к прямой; построение биссектрисы угла; деление отрезка на  $n$  равных частей.

Решение задач на вычисление, доказательство и построение с использованием свойств изученных фигур.

**Измерение геометрических величин.** Длина отрезка. расстояние от точки до прямой. расстояние между параллельными прямыми.

Периметр многоугольника.

длина окружности, число  $\pi$ ; длина дуги окружности.

Градусная мера угла, соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности.

Понятие площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площади параллелограмма, треугольника и трапеции. Площадь многоугольника. площадь круга и площадь сектора. соотношение между площадями подобных фигур.

Решение задач на вычисление и доказательство с использованием изученных формул.

**Координаты.** Уравнение прямой. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Уравнение окружности.

**Векторы.** Длина (модуль) вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Координаты вектора. Умножение вектора на число, сумма векторов, разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Скалярное произведение векторов.

**Теоретико-множественные понятия.** Множество, элемент множества. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Подмножество. Объединение и пересечение множеств.

**Элементы логики.** Определение. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

Понятие о равносильности, следовании, употребление логических связок *если..., то..., в том и только в том случае*, логические связки *и, или*.

## ГЕОМЕТРИЯ В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

От землемерия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес. Архимед. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квadrатура круга. Удвоение куба. История числа  $\pi$ . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л.Эйлер. Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Изобретение метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Р.Декарт и П.Ферма. Примеры различных систем координат на плоскости.

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ МАТЕМАТИКА 9 класс

Глава, раздел	Номер урока	Название темы урока	Домашнее задание	Примерные сроки проведения	Примечание
Глава I. Квадратичная функция – 22ч	1.	Функция. Область определения и область значений функций		01.09	
	2.	Функция. Область определения и область значений функций		04.09	
	3.	Свойства функций		04.09	
	4.	Свойства функций		07.09	
	5.	Свойства функций		07.09	
	6.	Квадратный трехчлен и его корни		11.09	
	7.	Квадратный трехчлен и его корни		11.09	
	8.	Разложение квадратного трехчлена на множители		14.09	
	9.	Разложение квадратного трехчлена на множители		14.09	
	10.	Функция $y=ax^2$ , ее график и свойства		15.09	
	11.	<b>Стартовая диагностика</b>		<b>18.09</b>	
	12.	Функция $y=ax^2$ , ее график и свойства		18.09	
	13.	Графики функций $y=ax^2+n$ и $y=a(x-m)^2$		21.09	
	14.	Графики функций $y=ax^2+n$ и $y=a(x-m)^2$		21.09	

	15.	Построение графика квадратичной функции		22.09	
	16.	Построение графика квадратичной функции		25.09	
	17.	Построение графика квадратичной функции		25.09	
	18.	Построение графика квадратичной функции		28.09	
	19.	Функция $y=x^n$		28.09	
	20.	Корень n-й степени		29.09	
	21.	Корень n-й степени		02.10	
	22.	Контрольная работа №1 по теме <b>«Квадратичная функция»</b>		02.10	
Глава 9 Векторы – 7ч	23.	Понятие вектора		05.10	
	24.	Сложение и вычитание векторов		05.10	
	25.	Сложение и вычитание векторов		06.10	
	26.	Сложение и вычитание векторов		09.10	
	27.	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач		09.10	
	28.	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач		12.10	
	29.	Умножение вектора на число. Применение векторов к решению задач		12.10	
Глава 10 Метод координат – 10ч	30.	Координаты вектора		13.10	
	31.	Координаты вектора		16.10	
	32.	Простейшие задачи в координатах		16.10	
	33.	Простейшие задачи в координатах		19.10	
	34.	Простейшие задачи в координатах		19.10	
	35.	Уравнения окружности и прямой		20.10	
	36.	Уравнения окружности и прямой		24.10	
	37.	Решение задач по теме «Векторы. Метод координат»		23.20	
	38.	Решение задач по теме «Векторы. Метод координат»		23.10	
	39.	Контрольная работа №2 по теме <b>«Векторы. Метод координат»</b>		26.10	
Глава II. Уравнения и неравенства с одной переменной -14ч.	40.	Целое уравнение и его корни		27.10	
	41.	Целое уравнение и его корни		06.11	
	42.	Целое уравнение и его корни		06.11	
	43.	Дробные рациональные уравнения		09.11	
	44.	Дробные рациональные уравнения		09.11	
	45.	Дробные рациональные уравнения		10.11	
	46.	Дробные рациональные уравнения		13.11	
	47.	Дробные рациональные уравнения		13.11	
	48.	Решение неравенств второй степени		16.11	
	49.	Решение неравенств второй степени		16.11	

	50.	Решение неравенств методом интервалов		17.11	
	51.	Решение неравенств методом интервалов		20.11	
	52.	Решение неравенств методом интервалов		20.11	
	53.	Контрольная работа №3 по теме <b>«Уравнения и неравенства с одной переменной»</b>		23.11	
Глава 11. Соотношения между сторонами и углами треугольника. а. Скалярное произведение векторов – 11ч.	54.	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла		23.11	
	55.	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла		24.11	
	56.	Синус, косинус, тангенс, котангенс угла		27.11	
	57.	Соотношение между сторонами и углами треугольника		27.11	
	58.	Соотношение между сторонами и углами треугольника		30.11	
	59.	Соотношение между сторонами и углами треугольника		30.11	
	60.	Соотношение между сторонами и углами треугольника		01.12	
	61.	Скалярное произведение векторов		04.12	
	62.	Скалярное произведение векторов		04.12	
	63.	Решение задач по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»		07.12	
	64.	Контрольная работа №4 по теме <b>«Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»</b>		07.12	
Глава III. Уравнения и неравенства с двумя переменными – 17ч.	65.	Уравнение с двумя переменными и его график		08.12	
	66.	Уравнение с двумя переменными и его график		11.12	
	67.	Графический способ решения систем уравнений		11.12	
	68.	Графический способ решения систем уравнений		14.12	
	69.	Решение систем уравнений второй степени		14.12	
	70.	Решение систем уравнений второй степени		15.12	
	71.	Решение систем уравнений второй степени		18.12	
	72.	Решение систем уравнений второй степени		18.12	
	73.	Решение систем уравнений второй степени		21.12	

	74.	Решение систем уравнений второй степени		21.12	
	75.	Неравенства с двумя переменными		22.12	
	76.	Неравенства с двумя переменными		25.12	
	77.	Неравенства с двумя переменными		25.12	
	78.	Системы неравенств с двумя переменными		28.12	
	79.	Системы неравенств с двумя переменными		28.12	
	80.	Контрольная работа №5 по теме <b>«Уравнения и неравенства с двумя переменными»</b>		29.12	
	81.	Системы неравенств с двумя переменными		11.01	
Глава 12. Длина окружности и площадь круга – 11ч.	82.	Правильные многоугольники		11.01	
	83.	Правильные многоугольники		12.01	
	84.	Правильные многоугольники		15.01	
	85.	Правильные многоугольники		15.01	
	86.	Длина окружности и площадь круга		18.01	
	87.	Длина окружности и площадь круга		18.01	
	88.	Длина окружности и площадь круга		19.01	
	89.	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»		22.01	
	90.	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»		22.01	
	91.	Решение задач по теме «Длина окружности и площадь круга»		25.01	
	92.	Контрольная работа №6 по теме <b>«Длина окружности и площадь круга»</b>		25.01	
Глава IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии - 15ч.	93.	Последовательности		26.01	
	94.	Последовательности		29.01	
	95.	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии		29.01	
	96.	Определение арифметической прогрессии. Формула n-го члена арифметической прогрессии		01.02	
	97.	Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии		01.02	
	98.	Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии		02.02	
	99.	Формула суммы первых n членов арифметической прогрессии		05.02	
	100.	Контрольная работа №7 по теме <b>«Арифметическая прогрессия»</b>		05.02	
	101.	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии		08.02	

	102.	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии		08.02	
	103.	Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии		09.02	
	104.	Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии		12.02	
	105.	Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии		12.02	
	106.	Формула суммы первых n членов геометрической прогрессии		15.02	
	107.	Контрольная работа №8 по теме « <i>Геометрическая прогрессия</i> »		15.02	
Глава 13. Движения – 7ч.	108.	Понятие движения		16.02	
	109.	Понятие движения		19.02	
	110.	Параллельный перенос и поворот		19.02	
	111.	Параллельный перенос и поворот		22.02	
	112.	Решение задач по теме «Движения»		22.02	
	113.	Решение задач по теме «Движения»		26.02	
	114.	Контрольная работа №9 по теме « <i>Движения</i> »		26.02	
Вероятность и статистика -12ч.	115.	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы		29.02	
	116.	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота		29.02	
	117.	Формула сложения и правило умножения вероятностей		01.03	
	118.	Условная вероятность. Независимые события. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Решение практических и прикладных задач		04.03	
	119.	Решение задач на перечисление комбинаций. Комбинаторное правило умножения. Перестановки. Факториал. Сочетания и число сочетаний		04.03	
	120.	Треугольник Паскаля. Практическая работа «Вычисление вероятностей с использованием комбинаторных функций»		07.03	
	121.	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости из отрезка		07.03	
	122.	Испытания Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний		11.03	



		Бернулли			
	123.	Случайная величина и распределение вероятностей		11.03	
	124.	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины как теоретическое среднего значения. Примеры. Решение практических и прикладных задач		14.03	
	125.	Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот		14.03	
	126.	Случайная величина и распределение вероятностей		15.03	
Глава 14. Начальные сведения из стереометрии - 7ч.	127.	Многогранники		18.03	
	128.	Многогранники		18.03	
	129.	Многогранники		21.03	
	130.	Тела и поверхности вращения		21.03	
	131.	Тела и поверхности вращения		22.03	
	132.	Тела и поверхности вращения		01.04	
	133.	Тела и поверхности вращения		01.04	
Об аксиомах планиметрии - 2ч	134.	Об аксиомах планиметрии		04.04	
	135.	Об аксиомах планиметрии		04.04	
Повторение материала за курс математики 7-9 классов. Подготовка к итоговой аттестации - 34ч.	136.	Повторение. Вычисления		05.04	
	137.	Повторение. Вычисления		08.04	
	138.	Повторение. Вычисления		08.04	
	139.	Повторение. Тождественные преобразования		11.04	
	140.	Повторение. Тождественные преобразования		11.04	
	141.	Повторение. Тождественные преобразования		12.04	
	142.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		15.04	
	143.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		15.04	
	144.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		18.04	
	145.	Повторение. Уравнения и системы уравнений		18.04	
	146.	Повторение. Неравенства		19.04	
	147.	Повторение. Неравенства		22.04	
	148.	Повторение. Неравенства		22.04	
	149.	<b>Контрольный срез</b>		<b>23.04</b>	
	150.	Повторение. Функции		25.04	
	151.	Повторение. Функции		25.04	
	152.	Повторение. Функции		26.04	
	153.	Повторение. Арифметическая и геометрическая прогрессии		02.05	
	154.	Повторение. Треугольники		02.05	
	155.	Повторение. Треугольники		03.05	

	156.	Повторение. Параллельные прямые		06.05	
	157.	Повторение. Четырехугольники		06.05	
	158.	Повторение. Четырехугольники		13.05	
	159.	Повторение. Площади		13.05	
	160.	Повторение. Площади		16.05	
	161.	Повторение. Подобные треугольники		16.05	
	162.	Повторение. Окружность		17.05	
	163.	Повторение. Векторы. Метод координат		20.05	
	164.	Повторение. Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов		20.05	
	165.	<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>23.05</b>	
	166.	Решение задач второй части ОГЭ		23.05	
	167.	Решение задач второй части ОГЭ		24.05	