

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 61
(МАОУ СОШ № 61)

Рассмотрена и одобрена
на заседании
Педагогического совета
протокол от «30» «августа» 2023г. № 1

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора МАОУ СОШ №61
_____ Гуськова Т.И.
Введено в действие приказом
от «31» августа 2023г. № 43 -д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«Алгебра»
для _____ 7-9 _____ класс(а)ов

Учитель (группа учителей):
_____ учителя математики

2023г.

г. Узловая

Пояснительная записка.

146.5.1.1. Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач является реализацией деятельностного принципа обучения.

146.5.1.2. В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения учебного курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

146.5.1.3. Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

146.5.1.4. Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

146.5.1.5. Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

146.5.1.6. Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

146.5.1.7. Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Алгебра», – 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

146.5.2. Содержание обучения в 7 классе.

146.5.2.1. Числа и вычисления.

Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

146.5.2.2. Алгебраические выражения.

Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных. Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам. Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых.

Свойства степени с натуральным показателем.

Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители.

146.5.2.3. Уравнения и неравенства.

Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.

Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

146.5.2.4. Функции.

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений.

146.5.3. Содержание обучения в 8 классе.

146.5.3.1. Числа и вычисления.

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

146.5.3.2. Алгебраические выражения.

Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

146.5.3.3. Уравнения и неравенства.

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

146.5.3.4. Функции.

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

146.5.4. Содержание обучения в 9 классе.

146.5.4.1. Числа и вычисления.

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

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

146.5.4.2. Уравнения и неравенства.

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

146.5.4.3. Функции.

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{k}{x}$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, и их свойства.

146.5.4.4. Числовые последовательности и прогрессии.

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на

координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

146.5.5. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра».

146.5.5.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.

146.5.5.1.1. Числа и вычисления.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами.

Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Округлять числа.

Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

146.5.5.1.2. Алгебраические выражения.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения.

Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

146.5.5.1.3. Уравнения и неравенства.

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

146.5.5.1.4. Функции.

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам, строить графики линейных функций. Строить график функции $y = |x|$.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

146.5.5.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.

146.5.5.2.1. Числа и вычисления.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

146.5.5.2.2. Алгебраические выражения.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

146.5.5.2.3. Уравнения и неравенства.

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решение, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

146.5.5.2.4. Функции.

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида:

$$y = \frac{k}{x}, y = x^2, y = x^3, y = \sqrt{x}, y = |x|$$

, описывать свойства числовой функции по её графику.

146.5.5.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.

146.5.5.3.1. Числа и вычисления.

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

146.5.5.3.2. Уравнения и неравенства.

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие

дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

146.5.5.3.3. Функции.

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:

$$y = kx, y = kx + b, y = \frac{k}{x}, y = ax^2 + bx + c, y = x^3, y = \sqrt{x}, y = |x|$$

в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

146.5.5.3.4. Числовые последовательности и прогрессии.

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

146.6. Федеральная рабочая программа учебного курса «Геометрия» в 7–9 классах (далее соответственно – программа учебного курса «Геометрия», учебный курс).

146.6.1. Пояснительная записка.

146.6.1.1. Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

146.6.1.2. Целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определять геометрическую фигуру, описывать словами чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать полученный результат.

Важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

146.6.1.3. Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Преобразования подобия».

146.6.1.4. Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия», – 204 часа: в 7 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

146.6.2. Содержание обучения в 7 классе.

Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства.

Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника.

Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников.

Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника.

Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30° .

Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная.

Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

146.6.3. Содержание обучения в 8 классе.

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60° .

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

146.6.4. Содержание обучения в 9 классе.

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.

Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов.

Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов.

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот.

146.6.5. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Геометрия».

146.6.5.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Проводить грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

146.6.5.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно проводить чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

146.6.5.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур. Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов.

Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей. Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

146.7. Федеральная рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» в 7–9 классах (далее соответственно – программа учебного курса «Вероятность и статистика», учебный курс).

146.7.1. Пояснительная записка.

146.7.1.1. В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

146.7.1.2. В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

146.7.1.3. В 7–9 классах изучается учебный курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

146.7.1.4. Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», – 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

146.7.2. Содержание обучения в 7 классе.

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Заполнение таблиц, чтение и построение диаграмм (столбиковых (столбчатых) и круговых). Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе. Монета и игральная кость в теории вероятностей.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

146.7.3. Содержание обучения в 8 классе.

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

146.7.4. Содержание обучения в 9 классе.

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка и из дуги окружности.

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

146.7.5. Предметные результаты освоения программы учебного курса «Вероятность и статистика».

146.7.5.1. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 7 классе.

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

146.7.5.2. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе.

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

146.7.5.3. Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе.

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

Тематическое планирование

7 класс (102 часа)

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	возможность использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов
<p>Числа и вычисления. Рациональные числа (25 ч)</p>	<p>Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Степень с натуральным показателем. Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности</p>	<p>Систематизировать и обогащать знания об обыкновенных и десятичных дробях. Сравнить и упорядочивать дроби, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь. Применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичной, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами. Приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a — любое рациональное число, n — натуральное число). Понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, применять их в реальных ситуациях. Применять признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Решать задачи на части, проценты, пропорции, на нахождение дроби (процента) от величины и величины по её дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой. Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач. Распознавать и объяснять, опираясь на определения, прямо</p>	<p>https://resh.edu.ru/subject/16/7/</p>

		<p>пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; приводить примеры этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.</p> <p>Решать практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции</p>	
Алгебраические выражения (27 ч)	<p>Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых.</p> <p>Свойства степени с натуральным показателем.</p> <p>Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения. Разложение многочленов на множители</p>	<p>Овладеть алгебраической терминологией и символикой, применять её в процессе освоения учебного материала.</p> <p>Находить значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам.</p> <p>Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.</p> <p>Осуществлять разложение многочленов на множители путём вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращённого умножения.</p> <p>Применять преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>	
Уравнения и неравенства (20 ч)	<p>Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений.</p> <p>Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью уравнений.</p> <p>Линейное уравнение с двумя переменными и его график.</p> <p>Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения</p>	<p>Решать линейное уравнение с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. Проверять, является ли конкретное число корнем уравнения. Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными. Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения. Находить решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными.</p>	

		Составлять и решать уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат	
Координаты и графики. Функции (24 ч)	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции $y = x$	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке. Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей, заданных формулами, в том числе с помощью цифровых лабораторий. Применять, изучать преимущества, интерпретировать графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации. Осваивать понятие функции, овладевать функциональной терминологией. Распознавать линейную функцию $y = kx + b$, описывать её свойства в зависимости от значений коэффициентов k и b . Строить графики линейной функции, функции $y = x $. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях	
Повторение и обобщение (6 ч)	Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний	Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений. Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений. Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи	

8 класс (102 часа)

Название раздела	Основное содержание	Основные виды деятельности	возможность
------------------	---------------------	----------------------------	-------------

(темы) (количество часов)		обучающихся	использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов
<p>Числа и вычисления. Квадратные корни (15 ч)</p>	<p>Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Действительные числа. Сравнение действительных чисел. Арифметический квадратный корень. Уравнение вида $x^2 = a$. Свойства арифметических квадратных корней. Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни</p>	<p>Формулировать определение квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня. Применять операцию извлечения квадратного корня из числа, используя при необходимости калькулятор. Оценивать квадратные корни целыми числами и десятичными дробями. Сравнить и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью квадратных корней. Исследовать уравнение $x^2 = a$, находить точные и приближённые корни при $a > 0$. Исследовать свойства квадратных корней, проводя числовые эксперименты с использованием калькулятора (компьютера). Доказывать свойства арифметических квадратных корней; применять их для преобразования выражений. Выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Выразить переменные из геометрических и физических формул. Вычислять значения выражений, содержащих квадратные корни, используя при необходимости калькулятор. Использовать в ходе решения задач элементарные представления, связанные с приближёнными значениями величин. Знакомиться с историей развития математики</p>	<p>https://resh.edu.ru/subject/16/8/</p>
<p>Числа и вычисления. Степень с целым показателем (7 ч)</p>	<p>Степень с целым показателем. Стандартная запись числа. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире. Свойства степени с целым показателем</p>	<p>Формулировать определение степени с целым показателем. Представлять запись больших и малых чисел в стандартном виде. Сравнить числа и величины, записанные с использованием степени 10. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире.</p>	

		<p>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени с целым показателем.</p> <p>Применять свойства степени для преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Выполнять действия с числами, записанными в стандартном виде (умножение, деление, возведение в степень)</p>
<p>Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен (5 ч)</p>	<p>Квадратный трёхчлен. Разложение квадратного трёхчлена на множители</p>	<p>Распознавать квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители. Раскладывать на множители квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом</p>
<p>Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь (15 ч)</p>	<p>Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби</p>	<p>Записывать алгебраические выражения. Находить область определения рационального выражения. Выполнять числовые подстановки и вычислять значение дроби, в том числе с помощью калькулятора. Формулировать основное свойство алгебраической дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять действия с алгебраическими дробями. Применять преобразования выражений для решения задач. Выразить переменные из формул (физических, геометрических, описывающих бытовые ситуации)</p>
<p>Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения (15 ч)</p>	<p>Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений</p>	<p>Распознавать квадратные уравнения. Записывать формулу корней квадратного уравнения; решать квадратные уравнения — полные и неполные. Проводить простейшие исследования квадратных уравнений. Решать уравнения, сводящиеся к квадратным, с помощью преобразований и замены переменной. Наблюдать и анализировать связь между корнями и коэффициентами квадратного уравнения. Формулировать теорему Виета, а также обратную теорему, применять эти теоремы для решения задач. Решать текстовые задачи алгебраическим способом: переходить от словесной</p>

		<p>формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления уравнения; решать составленное уравнение; интерпретировать результат.</p> <p>Знакомиться с историей развития алгебры</p>	
<p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений (13 ч)</p>	<p>Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решение текстовых задач с помощью систем уравнений одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.</p> <p>Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой</p>	<p>Распознавать линейные уравнения с двумя переменными.</p> <p>Строить графики линейных уравнений, в том числе используя цифровые ресурсы.</p> <p>Различать параллельные и пересекающиеся прямые по их уравнениям.</p> <p>Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением.</p> <p>Решать простейшие системы, в которых одно из уравнений не является линейным.</p> <p>Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.</p> <p>Решать текстовые задачи алгебраическим способом Решать линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на числовой прямой.</p> <p>Решать системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой</p>	
<p>Уравнения и неравенства. Неравенства (12 ч)</p>	<p>Числовые неравенства и их свойства.</p> <p>Неравенство с одной переменной. Линейные неравенства с одной переменной и их решение.</p> <p>Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.</p> <p>Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой</p>	<p>Формулировать свойства числовых неравенств, иллюстрировать их на координатной прямой, доказывать алгебраически.</p> <p>Применять свойства неравенств в ходе решения задач. Решать линейные неравенства с одной переменной, изображать решение неравенства на числовой прямой.</p> <p>Решать системы линейных неравенств, изображать решение системы неравенств на числовой прямой</p>	
<p>Функции. Основные понятия (5 ч)</p>	<p>Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.</p> <p>График функции. Свойства функции, их отображение на графике</p>	<p>Использовать функциональную терминологию и символику.</p> <p>Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции.</p> <p>Строить по точкам графики</p>	

		<p>функций.</p> <p>Описывать свойства функции на основе её графического представления.</p> <p>Использовать функциональную терминологию и символику.</p> <p>Исследовать примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами. Использовать компьютерные программы для построения графиков функций и изучения их свойств</p>	
<p>Функции. Числовые функции (9 ч)</p>	<p>Чтение и построение графиков функций. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола. График функции $y = x^2$. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x$, $y = x$; графическое решение уравнений и систем уравнений</p>	<p>Находить с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой.</p> <p>В несложных случаях выражать формулой зависимость между величинами.</p> <p>Описывать характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой. Выбирать, применять, оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.</p> <p>Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.</p> <p>Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = oc^2$, $y = x^2$, $y = 4x$, $y = x$.</p> <p>Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем уравнений. Применять цифровые ресурсы для построения графиков функций</p>	
<p>Повторение и обобщение (6 ч)</p>	<p>Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний</p>	<p>Выбирать, применять, оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.</p> <p>Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений.</p> <p>Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания</p>	

		для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи	
--	--	--	--

9 класс (102 часа)

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся	возможность использования электронных (цифровых) образовательных ресурсов
Числа и вычисления. Действительные числа (9 ч)	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	Развивать представления о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел. Ознакомиться с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, применять десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел. Изображать действительные числа точками координатной прямой. Записывать, сравнивать и упорядочивать действительные числа. Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений. Получить представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека. Анализировать и делать выводы о точности приближения действительного числа при решении задач. Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Знакомиться с историей развития математики	https://resh.edu.ru/subject/16/9/
Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной (14 ч)	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. Примеры решения уравнений третьей и	Осваивать, запоминать и применять графические методы при решении уравнений, неравенств и их систем. Распознавать целые и дробные уравнения. Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рацио-	

	<p>четвёртой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом</p>	<p>нальные уравнения. Предлагать возможные способы решения текстовых задач, обсуждать их и решать текстовые задачи разными способами. Знакомиться с историей развития математики</p>
<p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений (14 ч)</p>	<p>Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.</p>	<p>Осваивать и применять приёмы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным. Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем. Анализировать тексты задач, решать их алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать состав-</p>
<p>Уравнения и неравенства. Неравенства (16 ч)</p>	<p>Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их решение. Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Квадратные неравенства и их решение. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными</p>	<p>Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию. Выполнять преобразования неравенств, использовать для преобразования свойства числовых неравенств. Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; обсуждать полученные решения. Изображать решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов. Решать квадратные неравенства, используя графические представления. Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных</p>
<p>Функции (16 ч)</p>	<p>Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Степенные функции с натуральными показателями 2 и</p>	<p>Распознавать виды изучаемых функций; иллюстрировать схематически, объяснять расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \dots$, $y = ax^2$, y</p>

	<p>3, их графики и свойства. Графики функций: $y = kx$, $k \neq 0$ $y = kx + b$, $y = \frac{1}{x}$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = 4x$, $y = x$</p>	<p>$= ax^3$, $y = 4x$, $y = x$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства. Распознавать квадратичную функцию по формуле. Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$. Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов</p>	
<p>Числовые последовательности (15 ч)</p>	<p>Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты</p>	<p>Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями,</p>	

		<p>в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.). Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>	
<p>Повторение, обобщение, систематизация знаний (18 ч)</p>	<p>Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом)</p>	<p>Оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дроби, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень. Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Решать текстовые задачи арифметическим способом. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость — время — расстояние, цена — количество — стоимость, объём работы — время — производительность труда. Разбирать реальные жизненные ситуации, формулировать их на языке математики, находить решение, применяя математический аппарат, интерпретировать результат</p>	
	<p>Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)</p>	<p>Оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество. Выполнять основные действия: выполнять расчёты по формулам,</p>	

		<p>преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней. Моделировать с помощью формул реальные процессы и явления</p>	
	<p>Функции (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений и их систем)</p>	<p>Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Анализировать, сравнивать, обсуждать свойства функций, строить их графики.</p> <p>Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гипербола.</p> <p>Использовать графики для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; моделировать с помощью графиков реальные процессы и явления.</p> <p>Выражать формулами зависимости между величинами</p>	

Календарно-тематическое планирование

7 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Повторение. Арифметические действия с числами	1
2.	Повторение. Перевод одних единиц измерения в другие	1
3.	Повторение. Доля, часть, процент	1
4.	Повторение. Решение задач на проценты	1
5.	Повторение. Делимость целых чисел. Входное тестирование.	1
6.	Понятие рационального числа.	1
7.	Арифметические действия с рациональными числами.	1
8.	Множество рациональных чисел. Обыкновенные дроби и десятичные дроби.	1
9.	Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.	1
10.	Преобразования дробей	

11.	Бесконечные периодические и непериодические десятичные дроби.	1
12.	Десятичное разложение рациональных чисел.	1
13.	Сравнение, упорядочивание рациональных чисел.	1
14.	Способы и приемы вычисления значений дробных выражений.	
15.	Способы и приемы вычисления значений дробных выражений. Практикум	
16.	Степень с натуральным показателем.	1
17.	Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики.	1
18.	Натуральные числа и действия с ними. Делимость натуральных чисел. Натуральные числа и действия с ними.	1
19.	Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел.	
20.	Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Практикум.	
21.	Степень числа.	1
22.	Примеры числовых и буквенных показателей степени. Практикум.	
23.	Простые и составные числа. Разложение натуральных чисел на множители	1
24.	Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности. Решение практико-ориентированных задач на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции	1
25.	Контрольная работа №1 по теме «Числа и вычисления. Рациональные числа».	1
26.	Алгебраические выражения. Буквенные выражения.	1
27.	Переменные. Допустимые значения переменных..	
28.	Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых.	
29.	Понятие одночлена. Одночлены, произведение одночленов. Применение свойств при нахождении произведения.	1
30.	Стандартный вид одночлена. Подобные одночлены.	1
31.	Многочлен. Свойства многочленов.	1
32.	Многочлены стандартного вида.	
33.	Сумма и разность многочленов. Произведение одночлена на многочлен	1
34.	Заключение в скобки. Произведение многочленов.	1
35.	Разложение многочлена на множители	1
36.	Целое выражение	1
37.	Числовое значение целого выражения.	1
38.	Доказательство выражений.	1
39.	Тождественное равенство целых выражений.	1
40.	Контрольная работа № 2 «Одночлены и многочлены»	1
41.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Формулы сокращенного умножения. Квадрат суммы.	1
42.	Квадрат разности.	1
43.	Представление трехчлена в виде квадрата разности.	1
44.	Выделение полного квадрата. Разность квадратов.	1
45.	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов.	1
46.	Сумма кубов. Разность кубов.	1
47.	Куб суммы. Куб разности	1
48.	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	
49.	Применение формул сокращенного умножения	1
50.	Итоговый урок по теме "Формулы сокращенного умножения". Подготовка к контрольной работе.	1
51.	Контрольная работа № 3 «Формулы сокращенного умножения»	1
52.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1

53.	Понятие уравнения и корня уравнения. Правила преобразования уравнений.	1
54.	Равносильность уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).	1
55.	Уравнения первой степени с одним неизвестным. Линейные уравнения с одним неизвестным.	1
56.	Решение линейных уравнений с одним неизвестным.	1
57.	Решение линейных уравнений. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения.	1
58.	Решение линейных уравнений с параметром.	
59.	Решение задач с помощью линейных уравнений.	1
60.	Обобщающий урок по теме: «Линейные уравнения с одним неизвестным».	1
61.	Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.	1
62.	Понятие системы уравнений.	1
63.	Способ подстановки.	1
64.	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	1
65.	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод сложения.	1
66.	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.	1
67.	Равносильность уравнений и систем уравнений	1
68.	Решение системы уравнений.	1
69.	Решение задач при помощи систем уравнений первой степени.	1
70.	Решение задач при помощи систем. Задачи на движение.	1
71.	Решение задач при помощи систем. Задачи на работу.	1
72.	Контрольная работа № 4 «Линейные уравнения»	1
73.	Числовая прямая. Координата точки на прямой.	1
74.	Координатная ось. Изображение чисел точками координатной прямой. Геометрический смысл модуля числа. Формула расстояния между точками координатной прямой. Координаты середины отрезка.	
75.	Множества чисел. Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.	
76.	Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	
77.	Декартовы координаты на плоскости; координаты точки. Формула расстояния между двумя точками плоскости.	
78.	Числовые промежутки.	1
79.	Расстояние между двумя точками координатной прямой.	
80.	Прямоугольная система координат на плоскости. Области на координатной плоскости. Целочисленные координаты	1
81.	Нецелые координаты	1
82.	Примеры графиков, заданных формулами.	1
83.	Графики зависимостей. Чтение графиков реальных зависимостей.	1
84.	Наибольшие и наименьшие значения	1
85.	Понятие функции.	1
86.	График функции.	1
87.	Решение упражнений по теме " Функции и графики"	1
88.	Функция $y = x$ и ее график.	1
89.	График функции $y = x$.	1
90.	Функции $y = x^2$, свойства функции. Область определения функции. Способы задания функции.	1

91.	График функции $y = x^2$. Возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значение функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.	1
92.	Функция $y = 1/x$. Область определения функции. Способы задания функции.	1
93.	График функции $y = 1/x$ возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значение функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.	1
94.	Исследование функции по ее графику. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1
95.	Контрольная работа №5 по теме "Функции и графики"	1
96.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
97.	Повторение. Числа и вычисления. Рациональные числа.	1
98.	Повторение. Алгебраические выражения.	1
99.	Повторение. Уравнения и неравенства.	1
100.	Повторение. Координаты и графики. Функции.	1
101.	Итоговая Контрольная работа.	1
102.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Упражнения на развитие функциональной грамотности	1

8 класс

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Повторение. Действия с многочленами	1
2.	Повторение. Линейные уравнения	1
3.	Повторение. Текстовые задачи на линейные уравнения	1
4.	Повторение. Линейная функция	1
5.	Повторение. Системы линейных уравнений	1
6.	Повторение. Текстовые задачи на системы линейных уравнений	1
7.	Квадратный корень из числа.	1
8.	Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел.	1
9.	Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора. действительные числа. Сравнение действительных чисел.	1
10.	Арифметический квадратный корень. Уравнение вида $x^2 = a$.	
11.	Свойства арифметических квадратных корней. Свойства квадратных корней и их применение в вычислениях.	1
12.	Преобразование числовых выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня.	1
13.	Решение упражнений по теме "Квадратные корни". Подготовка к контрольной работе.	1
14.	Контрольная работа №1 по теме "Квадратные корни"	1
15.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
16.	Степень с целым показателем. Стандартная запись числа.	1
17.	Свойства степени с целым показателем	1
18.	Числовые выражения, содержащие степень с целым показателем. Размеры объектов окружающего мира (от элементарных частиц до космических объектов), длительность процессов в окружающем мире.	1
19.	Алгебраические выражения, содержащие степень с целым показателем	1

20.	Преобразование выражения, содержащих степени. Решение задач на степень с целым показателем	1
21.	Контрольная работа №2 «Числа и вычисления. Степень с целым показателем»	1
22.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Упражнения на формирование функциональной грамотности	1
23.	Алгебраические выражения. Квадратный трехчлен.	1
24.	Разложение квадратного трехчлена на множители.	1
25.	Разложение квадратного трехчлена на множители. Практикум.	
26.	Разложение квадратного трехчлена с неотрицательным дискриминантом на множители	
27.	Решение упражнений по теме «Квадратный трехчлен».	1
28.	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в алгебраические выражения.	1
29.	Основное свойство алгебраической дроби. Сокращение дробей.	1
30.	Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.	1
31.	Действия с алгебраическими дробями.	1
32.	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.	1
33.	Сложение и вычитание алгебраических дробей.	1
34.	Умножение и деление алгебраических дробей.	1
35.	Действия с алгебраическими дробями. Умножение и деление алгебраических дробей.	1
36.	Преобразование выражений, содержащих алгебраические дроби. Рациональное выражение	1
37.	Упрощение рациональных выражений. Числовое значение рационального выражения.	1
38.	Рациональное выражение и его числовое значение.	1
39.	Тождественное равенство рациональных выражений.	1
40.	Обобщающий урок по теме: «Алгебраические дроби».	1
41.	Контрольная работа № 3 «Алгебраические дроби»	1
42.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
43.	Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения.	1
44.	Квадратные уравнения. Формула корней квадратного уравнения.	1
45.	Дискриминант квадратного уравнения.	1
46.	Неполные квадратные уравнения.	1
47.	Решение квадратного уравнения общего вида.	1
48.	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней.	1
49.	Приведенное квадратное уравнение.	1
50.	Теорема Виета.	1
51.	Решение уравнений по теореме Виета.	1
52.	Решение уравнений	1
53.	Решение текстовых задач алгебраическим способом.	1
54.	Решение задач с помощью уравнений.	1
55.	Решение задач.	1
56.	Контрольная работа №3 работа теме "Квадратные уравнения".	1
57.	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками.	1
58.	Линейное уравнение с двумя переменными, его график, примеры решения уравнений в целых числах.	1
59.	Построение графика линейного уравнения, в том числе с использование цифровых ресурсов. Практикум.	1

60.	Различия уравнений параллельных и пересекающихся прямых.	
61.	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными.	1
62.	Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	1
63.	Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой и сложением. Практикум.	1
64.	Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными.	1
65.	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений одной переменной	1
66.	Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.	1
67.	Решение простейших систем, в которых одно из уравнений не является линейным.	1
68.	Решение линейных неравенств с одной переменной с изображением решения неравенства на числовой прямой.	1
69.	Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой	1
70.	Контрольная работа № 4 «Системы уравнений»	1
71.	Анализ контрольной работы.	1
72.	Числовые неравенства. Общие сведения	
73.	Свойства числовых неравенств.	
74.	Свойства числовых неравенств, иллюстрация их на координатной прямой, алгебраические доказательства.	
75.	Свойства неравенств в ходе решения задач. Практикум.	
76.	Неравенство с одной переменной.	
77.	Линейные неравенства с одной переменной и их решение.	
78.	Изображение решения линейного неравенства и их систем на числовой прямой	
79.	Применение графиков к решению неравенств с одной переменной.	
80.	Решение линейных неравенств с одной переменной, с изображением решения неравенства на числовой прямой. Практикум	
81.	Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.	
82.	Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение. Практикум.	
83.	Контрольная работа № 5 «Числовые неравенства».	
84.	Анализ контрольной работы. Понятие функции. Область определения и множество значений функции.	1
85.	Способы задания функций.	1
86.	График функции.	1
87.	Свойства функции, их отображение на графике	1
88.	Числовые функции. Чтение и построение графиков функций.	1
89.	Чтение и построение графиков функций. Нахождение с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой.	1
90.	Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.	1
91.	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Гипербола.	1
92.	График функции $y = x^2$. Способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений.	1
93.	Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x $; графическое решение уравнений и систем уравнений	1
94.	Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x $; графическое решение уравнений и систем уравнений. Практикум.	1
95.	Схематическое положение на координатной плоскости графиков функций	1

	вида: $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = 4x$, $y = x $.	
96.	Контрольная работа № 6 «Функции».	1
97.	Анализ контрольной работы. Повторение «Квадратные корни»	1
98.	Повторение «Степень с целым показателем». «Уравнения и неравенства. Системы уравнений»	1
99.	Повторение «Уравнения и неравенства. Неравенства»	1
100.	Повторение «Функции»	1
101.	Итоговая контрольная работа.	1
102.	Анализ контрольной работы. Упражнения на формирование функциональной грамотности.	1

9 класс

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
Числа и вычисления. Действительные числа (9 ч)	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел; действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	Развивать представления о числах: от множества натуральных чисел до множества действительных чисел. Ознакомиться с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, применять десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел. Изображать действительные числа точками координатной прямой. Записывать, сравнивать и упорядочивать действительные числа. Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений. Получить представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека. Анализировать и делать выводы о точности приближения действительного числа при решении задач. Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Знакомиться с историей развития математики
Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной (14 ч)	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратные уравнения. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений.	Осваивать, запоминать и применять графические методы при решении уравнений, неравенств и их систем. Распознавать целые и дробные уравнения. Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения. Предлагать возможные способы решения текстовых задач, обсуждать их и решать текстовые задачи разными способами. Знакомиться с историей развития

	Решение текстовых задач алгебраическим методом	математики
Уравнения и неравенства. Системы уравнений (14 ч)	<p>Линейное уравнение с двумя переменными и его график.</p> <p>Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени.</p> <p>Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом</p>	<p>Осваивать и применять приёмы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.</p> <p>Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем.</p> <p>Анализировать тексты задач, решать их алгебраическим способом: переходить от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений; решать состав-</p>
Уравнения и неравенства. Неравенства (16 ч)	<p>Числовые неравенства и их свойства.</p> <p>Линейные неравенства с одной переменной и их решение.</p> <p>Системы линейных неравенств с одной переменной и их решение.</p> <p>Квадратные неравенства и их решение.</p> <p>Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными</p>	<p>Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию. Выполнять преобразования неравенств, использовать для преобразования свойства числовых неравенств. Распознавать линейные и квадратные неравенства. Решать линейные неравенства, системы линейных неравенств, системы неравенств, включающих квадратное неравенство, и решать их; обсуждать полученные решения.</p> <p>Изображать решение неравенства и системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.</p> <p>Решать квадратные неравенства, используя графические представления.</p> <p>Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных</p>
Функции (16 ч)	<p>Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства. Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{1}{x}$, $y = ax$, $y = ax^3$, $y = 4x$, $y = x$</p>	<p>Распознавать виды изучаемых функций; иллюстрировать схематически, объяснять расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = \frac{1}{x}$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = 4x$, $y = x$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства.</p> <p>Распознавать квадратичную функцию по формуле. Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.</p> <p>Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$.</p> <p>Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения,</p>

		в том числе с помощью цифровых ресурсов
Числовые последовательности (15 ч)	<p>Понятие числовой последовательности.</p> <p>Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена.</p> <p>Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост.</p> <p>Сложные проценты</p>	<p>Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности.</p> <p>Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов.</p> <p>Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.</p> <p>Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.</p> <p>Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.</p> <p>Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.</p> <p>Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.). Решать задачи на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>
Повторение, обобщение, систематизация знаний (18 ч)	<p>Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая; проценты, отношения, пропорции; округление, приближение, оценка; решение текстовых задач арифметическим способом)</p>	<p>Оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.</p> <p>Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное числа, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дроби, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень. Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать</p>

		<p>числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p>Решать текстовые задачи арифметическим способом. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость — время — расстояние, цена — количество — стоимость, объём работы — время — производительность труда.</p> <p>Разбирать реальные жизненные ситуации, формулировать их на языке математики, находить решение, применяя математический аппарат, интерпретировать результат</p>
	<p>Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, допустимые значения)</p>	<p>Оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество.</p> <p>Выполнять основные действия: выполнять расчёты по формулам, преобразовывать целые, дробно-рациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности; находить допустимые значения переменных для дробно-рациональных выражений, корней. Моделировать с помощью формул реальные процессы и явления</p>
	<p>Функции (построение, свойства изученных функций; графическое решение уравнений и их систем)</p>	<p>Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Анализировать, сравнивать, обсуждать свойства функций, строить их графики.</p> <p>Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гипербола.</p> <p>Использовать графики для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; моделировать с помощью графиков реальные процессы и явления.</p> <p>Выражать формулами зависимости между величинами</p>

№ п/п	Тема	Количество часов
1.	Рациональные числа	1
2.	Иррациональные числа	1
3.	Конечные и бесконечные десятичные дроби.	1
4.	Множество действительных чисел.	1
5.	Действительные числа как бесконечные десятичные дроби.	1
6.	Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и множеством точек координатной прямой.	1
7.	Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.	1
8.	Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений	1
9.	Контрольная работа №1 «Действительные числа».	1
10.	Анализ контрольной работы. Линейное уравнение.	1
11.	Решение уравнений, сводящихся к линейным.	1
12.	Графические методы при решении уравнений, неравенств и их систем.	1
13.	Квадратное уравнение.	1
14.	Целые и дробные уравнения.	1
15.	Решение уравнений, сводящихся к квадратным.	1
16.	Решение линейных и квадратных уравнений, уравнений, сводящихся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.	1
17.	Биквадратные уравнения.	1
18.	Решение биквадратных уравнений.	1
19.	Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.	1
20.	Решение дробно-рациональных уравнений.	1
21.	Решение текстовых задач алгебраическим методом	1
22.	Решение текстовых задач разными способами.	1
23.	Контрольная работа № 2 «Уравнения с одной переменной».	1
24.	Анализ контрольной работы. Линейное уравнение с двумя переменными и его график.	1
25.	Система двух линейных уравнений с двумя переменными и её решение.	1
26.	Приемы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Практикум.	1
27.	Графический метод решения систем уравнений	1
28.	Текстовые задачи, сводящиеся к решению системы уравнений	1
29.	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое — второй степени.	1
30.	Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.	1
31.	Функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем. Практикум.	1
32.	Приёмы решения системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.	1
33.	Решение системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.	1
34.	Анализ текста задач, решение их алгебраическим способом: переход от словесной формулировки условия задачи к алгебраической модели путём составления системы уравнений	1

35.	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Практикум.	1
36.	Контрольная работа № 3 «Системы уравнений».	1
37.	Анализ контрольной работы. Разбор заданий ОГЭ.	1
38.	Числовые неравенства и их свойства. Применение графиков к решению неравенств первой степени с одним неизвестным.	1
39.	Линейные неравенства с одной переменной и их решение.	1
40.	Линейные неравенства с одной переменной и их системы.	1
41.	Системы линейных неравенств с одним неизвестным	1
42.	Решение двойного неравенства двумя способами.	1
43.	Решение упражнений по теме: "Линейные неравенства с одним неизвестным и их системы". Подготовка к ОГЭ.	1
44.	Понятие неравенства второй степени с одним неизвестным.	1
45.	Неравенства второй степени с положительным дискриминантом.	1
46.	Неравенства второй степени с дискриминантом, равным нулю.	1
47.	Неравенства второй степени с отрицательным дискриминантом.	1
48.	Квадратные неравенства и их решение. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Графическая интерпретация неравенств с двумя переменными и их систем.	1
49.	Решение упражнений по теме: «Неравенства второй степени».	1
50.	Неравенства, сводящиеся к неравенствам второй степени.	1
51.	Решение упражнений по теме: "Неравенства, сводящиеся к неравенствам второй степени".	1
52.	Решение неравенств. Подготовка к ОГЭ. Подготовка к контрольной работе.	1
53.	Контрольная работа № 4 по теме: «Неравенства».	1
54.	Квадратичная функция, её график и свойства.	1
55.	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.	1
56.	Формула квадратичной функции. Примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Практикум.	1
57.	Степенные функции с натуральными показателями 2 и 3, их графики и свойства.	1
58.	Графики функций: $y = kx$, ko	1
59.	Графики функций: $y = kx$, ko . Практикум	
60.	Графики функций: $y = kx + b$, $y = —$,	1
61.	Графики функций: $y = kx + b$, $y = —$, практикум	
62.	Графики функций: $y = ax$, $y = ax^3$	1
63.	Графики функций: $y = ax$, $y = ax^3$. практикум	
64.	Графики функций: $y = 4x$, $y = x $	1
65.	Графики функций: $y = 4x$, $y = x $, практикум	
66.	Расположение графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = —$, $y = ax^2$, $y = ax^3$, $y = 4x$, $y = x $ в зависимости от значений коэффициентов; их свойства. Практикум.	1
67.	Особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$.	1
68.	Построение и изображение схематически графиков квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$.	1
69.	Контрольная работа № 5 по теме: «Функции».	1
70.	Анализ контрольной работы. Понятие числовой последовательности. Индексные обозначения.	1
71.	Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена.	1
72.	Анализ формулы n-го члена последовательности/	1

73.	Формула n-го члена последовательности, рекуррентная формула и вычисление членов последовательностей, заданных этими формулами. Практикум.	1
74.	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1
75.	Арифметическая и геометрическая прогрессии при разных способах задания. Практикум.	1
76.	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.	1
77.	Решение задач с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.	1
78.	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости.	1
79.	Примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически.	1
80.	Линейный и экспоненциальный рост.	1
81.	Решение задач , связанных с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни с использованием цифровых технологий (электронных таблиц, графического калькулятора и т.п.).	1
82.	Сложные проценты	1
83.	Решение задач на сложные проценты, в том числе задачи из реальной практики (с использованием калькулятора).	1
84.	Контрольная работа № 6 «Числовые последовательности».	1
85.	Натуральные числа. Арифметические действия над натуральными числами. Свойства арифметических действий.	1
86.	Запись, сравнение, действия с действительными числами.	
87.	Обыкновенные дроби. Арифметические действия с обыкновенными дробями	1
88.	Десятичные дроби. Арифметические действия с десятичными дробями	1
89.	Рациональные числа. Арифметические действия с положительными и отрицательными числами. Свойства арифметических действий	1
90.	Действительные числа. Числовые выражения, порядок действий в них, использование скобок.	1
91.	Числовая прямая.	
92.	Текстовые задачи. Решение текстовых задач арифметическим способом.	1
93.	Измерения, приближения, проценты. Проценты. Нахождение процента от величины и величины по ее проценту.	1
94.	Пропорция. Основное свойство пропорции.	1
95.	Алгебраические выражения. Преобразования алгебраических выражений	1
96.	Сложение, вычитание и умножение многочленов, формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности, формула разности квадратов.	1
97.	Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Квадратное неравенство	1
98.	Системы уравнений и неравенств; решение системы.	1
99.	Функции: построение, свойства изученных функций.	
100.	Графическое решение уравнений и их систем.	
101.	Контрольная работа в формате ОГЭ.	1
102.	Анализ контрольной работы. Подготовка к ГИА.	1