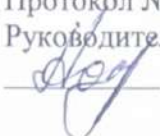
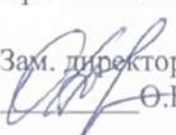


муниципальное общеобразовательное учреждение «Средняя школа с углубленным изучением отдельных предметов № 6 Центрального района Волгограда»

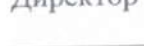
РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
естественно-математической
направленности обучения
Протокол №1 от 26.08.2025 г.
Руководитель кафедры
 О.В. Подзорова

СОГЛАСОВАНО

на заседании научно-
методического Совета
Протокол №1 от 27.08.2025
Зам. директора по УВР
 О.Б. Попова

УТВЕРЖДЕНО

на заседании
педагогического Совета
Протокол №1 от 29.08.2025
(Приказ МОУ СШ №6 от
29.08.2025 №217)
Директор МОУ СШ №6
 А.Ю. Гаврилова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика» (углубленный уровень)

для обучающихся 7-9 классов

Волгоград

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по предмету математика на уровне основного общего образования разработана на основе требований к результатам освоения образовательной программы основного общего образования, представленных в ФГОС ООО, а также федеральной рабочей программы воспитания; положения о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в соответствии с требованиями ФГОС и ФОП начального общего, основного общего и среднего общего образования (Приказ МОУ СШ №6 от 30.08.2025 №200).

Программа по предмету «Математика» для 7–9 классов (углублённый уровень) включает три взаимосвязанных курса:

- **Алгебра**
- **Геометрия**
- **Вероятность и статистика**

Каждый из этих курсов является составным компонентом предмета «Математика». Содержание курсов направлено на формирование математической культуры, развитие логического, алгоритмического, пространственного, вероятностного и статистического мышления обучающихся, а также умений применять полученные знания в реальной жизни.

Особенность организации обучения в 7–9 классах заключается в **чередовании курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика»** в течение учебного года.

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 для 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, 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 обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения 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 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.

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.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. 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.

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 – словесного,

символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

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».

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. Особое значение доказательная линия имеет для углублённого изучения математики.

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, рассчитывать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Особенность учебного курса углублённого изучения геометрии состоит в том, что обучающиеся не просто знакомятся с определёнными понятиями, а уверенно овладевают ими. Существующие темы программы базового курса геометрии изучаются на более глубоком уровне, а обучающиеся приобретают умения, помогающие им уверенно применять свои знания не только в математике,

но и в смежных предметах, прежде всего физике и информатике, а также пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается углублённый учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Начала геометрии», «Треугольники», «Окружность», «Четырёхугольники», «Подобие», «Элементы тригонометрии», «Площади», а также «Метод координат», «Векторы», «Преобразования плоскости».

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. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя 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.

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

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 равновозможными 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 графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение учебного курса «Математика» в 7-9 классах отводится 816 часов: в 7 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 8 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 9 классе – 272 часа (8 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Алгебра

7 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

Алгебраические выражения

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

Уравнения и неравенства

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции

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

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = |x|$. Кусочно-заданные функции.

8 КЛАСС

Числа и вычисления

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение,

вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

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

Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

9 КЛАСС

Числа и вычисления

Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

Алгебраические выражения

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций $y = ax^2$, $y = a(x - m)^2$ и $y = a(x - m)^2 + n$. Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция $y = x^n$ с натуральным показателем n и её график.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно

возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

Геометрия

7 КЛАСС

Начала геометрии

История возникновения и развития геометрии. Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении.

Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками.

Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов. Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. Биссектриса угла.

Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках.

Первичные представления о равенстве фигур, их расположении, симметрии.

Простейшие построения. Инструменты для измерений и построений.

Треугольники

Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника.

Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной.

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

Параллельные прямые. Сумма углов многоугольника

Параллельность прямых, исторические сведения о постулате Евклида и о роли Лобачевского в открытии неевклидовой геометрии. Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

Прямоугольные треугольники

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

Окружность

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Простейшие построения с помощью циркуля и линейки.

Геометрические места точек

Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Описанная окружность треугольника, её центр. Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач.

Построения с помощью циркуля и линейки

Исторические сведения. Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой.

8 КЛАСС

Четырёхугольники

Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции.

Средняя линия треугольника. Метод удвоения медианы треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника.

Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника.

Центрально-симметричные фигуры.

Подобие

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

Площадь

Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Площади подобных фигур. Отношение площадей треугольников.

Теорема Пифагора

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Элементы тригонометрии

Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60° . Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.

Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью

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

9 КЛАСС

Решение треугольников

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. Решение задач геометрической оптики.

Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

Подобие треугольников

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чебы и Менелая. Понятие о гомотетии.

Метод координат

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

Уравнение окружности. Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах. Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади. Применение метода координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Векторы

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс.

Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проецирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

Длина окружности и площадь круга

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Движения плоскости

Центральная симметрия. Центально-симметричные фигуры. Поворот. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос.

Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие примеры). Применение в геометрических задачах.

Вероятность и статистика

7 КЛАСС

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

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили, среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных.

Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве, тенденции и случайные колебания, группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм, частоты значений, статистическая устойчивость.

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связных графах. Пути в графах. Цепи и циклы. Обход графа

(эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения, необходимые и достаточные условия, свойства и признаки. Противоположные утверждения, доказательства от противного.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота случайного события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе.

8 КЛАСС

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения.

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор.

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

9 КЛАСС

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

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

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «МАТЕМАТИКА» НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

3) трудового воспитания:

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

4) эстетического воспитания:

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

5) ценностей научного познания:

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

7) экологического воспитания:

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Рациональные числа.

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

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

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

Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

Алгебраические выражения

Выражения с переменными.

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

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

Многочлены.

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

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы 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.

Уравнения и неравенства

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

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.

Функции

Координаты и графики.

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.

Функции.

Строить графики линейных функций.

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.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

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.

Делать прикидку и 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 (ГМТ). Определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Пользоваться понятием геометрического места точек (ГМТ) при доказательстве геометрических утверждений и при решении задач.

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

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Доказывать и использовать факты 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. Доказывать равенство отрезков касательных к окружности, проведённых из одной точки, и применять это в решении геометрических задач.

Доказывать и применять простейшие геометрические неравенства, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

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

Иметь представление о логических утверждениях и высказываниях, уметь строить отрицания, формулировать условные утверждения при решении задач, в том числе из других учебных курсов, иметь представление о теоремах-свойствах и теоремах-признаках, о необходимых и достаточных условиях, о методе доказательства от противного.

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

Использовать для описания данных частоты значений, группировать данные, строить гистограммы группированных данных.

Использовать графы для решения задач, иметь представление о терминах теории графов: вершина, ребро, цепь, цикл, путь в графе, иметь представление об обходе графа и об ориентированных графах.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

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

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

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

Степени.

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

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить 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).

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.

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 функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач. Различать признаки и свойства параллелограмма, ромба и прямоугольника, доказывать их и уверенно применять при решении геометрических задач.

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

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

Распознавать центрально-симметричные фигуры и использовать их свойства при решении задач.

Владеть понятиями подобия треугольников, коэффициента подобия, соответственных элементов подобных треугольников. Иметь представление о преобразовании подобия и о подобных фигурах. Пользоваться признаками подобия треугольников при решении геометрических задач. Доказывать и применять отношения пропорциональности в прямоугольных треугольниках. Применять подобие в практических задачах.

Выводить и использовать простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Знать отношение площадей подобных фигур и применять при решении задач. Применять полученные умения в практических задачах.

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

Владеть понятием вписанного и центрального угла, угла между касательной и хордой, описанной и вписанной окружности треугольника и четырёхугольника, применять их свойства 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).

Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе.

Описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами.

Иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов.

Оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей.

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем, находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательствах.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения.

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

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

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить 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 текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Числовые последовательности и прогрессии

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$.

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным.

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).

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач.

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь 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.

Доказывать теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач. Применять полученные знания при решении практических задач.

Применять тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника.

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чебы и Менелая при решении задач.

Использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач. Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Владеть понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости. Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием линейной функции. Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения.

Выводить и владеть уравнением окружности. Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых. Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач. Применять метод координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Владеть понятием вектора. Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма. Владеть практическими интерпретациями векторов. Уверенно пользоваться координатами вектора. Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах.

Иметь представление о базисе (на плоскости). Раскладывать векторы по базису. Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений. Применять полученные знания в простейших физических задачах.

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей. Понимать смысл числа π . Применять полученные умения при решении практических задач. Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Иметь представление о преобразовании плоскости, о движениях. Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований. Применять движения плоскости при решении геометрических задач.

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).

Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.

Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

АЛГЕБРА. 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)	11
2	ФУНКЦИИ. Координаты и графики. Функции	17
3	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными	7
4	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения	10
5	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем	6
6	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены	23
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения	14
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	10
9	ФУНКЦИИ. Линейная функция	16
10	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений	14
11	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)	8
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136

ГЕОМЕТРИЯ. 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	28
2	Треугольники	19
3	Параллельность. Сумма углов многоугольника	15
4	Прямоугольные треугольники	7
5	Геометрические неравенства	5
6	Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки	18
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Представление данных	4
2	Описательная статистика	8
3	Случайная изменчивость	5
4	Введение в теорию графов	4
5	Логика	3
6	Вероятность и частота случайного события	5
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

АЛГЕБРА. 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства	20
2	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень	17
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	17
4	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения	17
5	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	19
6	ФУНКЦИИ	15
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	14
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	7
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136

ГЕОМЕТРИЯ. 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Четырёхугольники	22
2	Подобие	16
3	Площадь	16
4	Теорема Пифагора и начала тригонометрии	18
5	Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью	20
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Повторение курса 7 класса	3
2	Множества	4
3	Вероятность случайного события	4
4	Описательная статистика. Рассеивание данных	5
5	Введение в теорию графов	3
6	Логика	2
7	Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей	3
8	Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события	5
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

АЛГЕБРА. 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	ФУНКЦИИ	25
2	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства	15
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы	25
4	ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ	25
5	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень с рациональным показателем	12
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	34
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136

ГЕОМЕТРИЯ. 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Решение треугольников	22
2	Подобие треугольников	12
3	Метод координат	10
4	Векторы	20
5	Длина окружности и площадь круга	16
6	Движения плоскости	10
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	12
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
1	Повторение курса 8 класса	3
2	Элементы комбинаторики	6
3	Геометрическая вероятность	3
4	Испытания Бернулли	6
5	Случайная величина	3
6	Числовые характеристики случайных величин	6
7	Закон больших чисел	3
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	4
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

АЛГЕБРА. 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
1	Повторение. Рациональные числа	1
2	Повторение. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами	1
3	Повторение. Числовая прямая, модуль числа	1
4	Повторение. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов	1
5	Повторение. Три основные задачи на проценты	1
6	Повторение. Три основные задачи на проценты	1
7	Повторение. Решение текстовых задач арифметическим способом	1
8	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач	1
9	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач	1
10	Повторение. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги	1
11	Контрольная работа по теме "Рациональные числа"	1
12	Координата точки на прямой	1
13	Числовые промежутки	1
14	Числовые промежутки	1
15	Расстояние между двумя точками координатной прямой	1
16	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1
17	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1

18	Примеры графиков, заданных формулами	1
19	Примеры графиков, заданных формулами	1
20	Чтение графиков реальных зависимостей	1
21	Функциональные зависимости между величинами	1
22	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1
23	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1
24	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1
25	Область определения и область значений функции	1
26	Область определения и область значений функции	1
27	Способы задания функции	1
28	График функции	1
29	Контрольная работа по теме "Координаты и графики. Функции"	1
30	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1
31	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1
32	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1
33	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1
34	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1
35	Вычисления по формулам	1
36	Вычисления по формулам	1
37	Уравнение с одной переменной. Корень уравнения	1
38	Свойства уравнений с одной переменной	1
39	Свойства уравнений с одной переменной	1

40	Равносильность уравнений	1
41	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1
42	Число корней линейного уравнения	1
43	Число корней линейного уравнения	1
44	Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений	1
45	Линейное уравнение, содержащее знак модуля	1
46	Контрольная работа по темам "Выражения с переменными", "Линейные уравнения"	1
47	Степень с натуральным показателем	1
48	Свойства степени с натуральным показателем	1
49	Свойства степени с натуральным показателем	1
50	Свойства степени с натуральным показателем	1
51	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1
52	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1
53	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1
54	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1
55	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1
56	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1
57	Сложение и вычитание многочленов	1
58	Сложение и вычитание многочленов	1
59	Сложение и вычитание многочленов	1
60	Умножение и деление многочленов	1
61	Умножение и деление многочленов	1
62	Умножение и деление многочленов	1

63	Умножение и деление многочленов	1
64	Преобразование целого выражения в многочлен	1
65	Преобразование целого выражения в многочлен	1
66	Преобразование целого выражения в многочлен	1
67	Корни многочлена	1
68	Корни многочлена	1
69	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
70	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
71	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
72	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
73	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
74	Доказательство тождеств	1
75	Контрольная работа по темам "Степень с натуральным показателем", "Многочлены"	1
76	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	1
77	Квадрат суммы нескольких выражений	1
78	Куб суммы и куб разности двух выражений	1
79	Разность квадратов двух выражений	1
80	Произведение разности и суммы двух выражений	1
81	Произведение разности и суммы двух выражений	1
82	Сумма и разность кубов двух выражений	1
83	Сумма и разность кубов двух выражений	1
84	Разложение многочлена на множители	1

85	Произведение разности суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений	1
86	Разложение многочлена на множители	1
87	Вынесение общего множителя за скобки	1
88	Метод группировки	1
89	Контрольная работа по теме "Формулы сокращенного умножения"	1
90	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1
91	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1
92	Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа	1
93	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1
94	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1
95	Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач	1
96	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел	1
97	Взаимно простые числа	1
98	Алгоритм Евклида. Деление с остатком	1
99	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1
100	Линейная функция, её свойства	1
101	Линейная функция, её свойства	1
102	Линейная функция, её свойства	1
103	График линейной функции	1
104	График линейной функции	1
105	График линейной функции	1
106	График линейной функции	1

107	График функции $y = x $	1
108	График функции $y = x $	1
109	График функции $y = x $	1
110	График функции $y = x $	1
111	Кусочно-заданные функции	1
112	Кусочно-заданные функции	1
113	Кусочно-заданные функции	1
114	Кусочно-заданные функции	1
115	Контрольная работа по темам "Делимость", "Линейная функция"	1
116	Уравнение с двумя переменными	1
117	Уравнение с двумя переменными	1
118	График линейного уравнения с двумя переменными	1
119	График линейного уравнения с двумя переменными	1
120	Системы линейных уравнений с двумя переменными	1
121	Системы линейных уравнений с двумя переменными	1
122	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1
123	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1
124	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1
125	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1
126	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1
127	Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1
128	Контрольная работа по теме "Системы линейных уравнений"/ Всероссийская проверочная работа	1

129	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1
130	Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1
131	Повторение и обобщение. Степень с натуральным показателем	1
132	Повторение и обобщение. Одночлены и многочлены. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1
133	Повторение и обобщение. Формулы сокращённого умножения	1
134	Повторение и обобщение. Координаты и графики.	1
135	Повторение и обобщение. Линейная функция и её свойства	1
136	Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными	1
137	Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136

ГЕОМЕТРИЯ. 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов
1	История возникновения и развития геометрии	1
2	Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч	1
3	Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч	1
4	Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении, свойстве, признаке	1
5	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1
6	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1
7	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1
8	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1
9	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1

10	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1
11	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1
12	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1
13	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1
14	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1
15	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1
16	Биссектриса угла	1
17	Биссектриса угла	1
18	Биссектриса угла	1
19	Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной	1
20	Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной	1
21	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1
22	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1
23	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1
24	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1
25	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1
26	Инструменты для измерений и построений	1
27	Инструменты для измерений и построений	1
28	Контрольная работа по теме "Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур"	1
29	Медиана, биссектриса и высота треугольника	1
30	Медиана, биссектриса и высота треугольника	1

31	Равенство треугольников	1
32	Первый и второй признаки равенства треугольников	1
33	Первый и второй признаки равенства треугольников	1
34	Первый и второй признаки равенства треугольников	1
35	Первый и второй признаки равенства треугольников	1
36	Первый и второй признаки равенства треугольников	1
37	Равнобедренные треугольники и их свойства	1
38	Равнобедренные треугольники и их свойства	1
39	Равнобедренные треугольники и их свойства	1
40	Признак равнобедренного треугольника	1
41	Признак равнобедренного треугольника	1
42	Третий признак равенства треугольников	1
43	Третий признак равенства треугольников	1
44	Третий признак равенства треугольников	1
45	Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире	1
46	Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире	1
47	Контрольная работа по теме "Треугольники"	1
48	Параллельность прямых	1
49	Свойства и признаки параллельных прямых	1
50	Свойства и признаки параллельных прямых	1
51	Свойства и признаки параллельных прямых	1
52	Свойства и признаки параллельных прямых	1
53	Свойства и признаки параллельных прямых	1

54	Свойства и признаки параллельных прямых	1
55	Сумма углов треугольника	1
56	Сумма углов треугольника	1
57	Внешние углы треугольника	1
58	Внешние углы треугольника	1
59	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1
60	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1
61	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1
62	Контрольная работа по теме "Параллельность. Сумма углов многоугольника"	1
63	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1
64	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1
65	Перпендикуляр и наклонная	1
66	Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе	1
67	Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе	1
68	Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов	1
69	Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов	1
70	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1
71	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1
72	Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной	1
73	Неравенство между перпендикуляром и наклонной. Расстояние от точки до прямой	1
74	Контрольная работа по темам "Прямоугольные треугольники", "Геометрические неравенства"	1
75	Окружность, хорды и диаметры, их свойства	1

76	Окружность, хорды и диаметры, их свойства	1
77	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1
78	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1
79	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1
80	Окружность, вписанная в угол	1
81	Окружность, вписанная в угол	1
82	Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости	1
83	Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости	1
84	Описанная окружность треугольника, её центр	1
85	Описанная окружность треугольника, её центр	1
86	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1
87	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1
88	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1
89	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1
90	Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой	1
91	Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой	1
92	Контрольная работа по теме "Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки"	1
93	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
94	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
95	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
96	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1

97	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
98	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
99	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
100	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
101	Итоговая контрольная работа	1
102	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол –во часов
1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1
2	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1
3	Чтение графиков реальных процессов	1
4	Практическая работа по теме "Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных"	1
5	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1
6	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1
7	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1
8	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1
9	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1
10	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1

11	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1
12	Практическая работа по теме "Описательная статистика: практическая работа"	1
13	Обобщение, контроль	1
14	Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве. Тенденции и случайные колебания	1
15	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1
16	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1
17	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1
18	Практическая работа по теме "Случайная изменчивость"	1
19	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связанных графах. Пути в графах	1
20	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1
21	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1
22	Решение задач с помощью графов	1
23	Логика. Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения	1
24	Необходимые и достаточные условия, свойства и признаки	1
25	Противоположные утверждения, доказательства от противного	1
26	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие	1
27	Вероятность и частота случайного события	1
28	Вероятность и частота случайного события	1
29	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе	1
30	Практическая работа по теме "Вероятность и частота случайного	1

	события"	
31	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1
32	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1
33	Повторение и обобщение. Вероятность случайного события	1
34	Повторение и обобщение. Множества и подмножества. Элементы теории графов	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

АЛГЕБРА. 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Числовые неравенства	1
2	Свойства числовых неравенств	1
3	Свойства числовых неравенств	1
4	Доказательство неравенств	1
5	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1
6	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1
7	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1
8	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1
9	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1
10	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1
11	Равносильные неравенства. Неравенство-следствие	1
12	Числовые промежутки	1
13	Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений	1

14	Решение линейных неравенств с одной переменной	1
15	Решение линейных неравенств с одной переменной	1
16	Решение линейных неравенств с одной переменной	1
17	Системы линейных неравенств с одной переменной	1
18	Системы линейных неравенств с одной переменной	1
19	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1
20	Контрольная работа по теме "Неравенства"	1
21	Квадратные корни	1
22	Арифметический квадратный корень и его свойства	1
23	Арифметический квадратный корень и его свойства	1
24	Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами	1
25	Свойства действий с иррациональными числами	1
26	Свойства действий с иррациональными числами	1
27	Свойства действий с иррациональными числами	1
28	Сравнение иррациональных чисел	1
29	Сравнение иррациональных чисел	1
30	Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств	1
31	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1
32	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1
33	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1
34	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1
35	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1

36	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1
37	Контрольная работа по теме "Квадратный корень"	1
38	Квадратное уравнение	1
39	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1
40	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1
41	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1
42	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1
43	Теорема Виета	1
44	Теорема Виета	1
45	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1
46	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1
47	Квадратное уравнение с параметром	1
48	Решение квадратных уравнений с параметрами	1
49	Решение квадратных уравнений с параметрами	1
50	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1
51	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1
52	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1
53	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1
54	Контрольная работа по теме "Квадратные уравнения"	1
55	Рациональные выражения	1
56	Тождественные преобразования рациональных выражений	1
57	Тождественные преобразования рациональных выражений	1

58	Тождественные преобразования рациональных выражений	1
59	Тождественные преобразования рациональных выражений	1
60	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1
61	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1
62	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1
63	Основное свойство алгебраической дроби	1
64	Основное свойство алгебраической дроби	1
65	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1
66	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1
67	Умножение и деление алгебраических дробей	1
68	Умножение и деление алгебраических дробей	1
69	Умножение и деление алгебраических дробей	1
70	Возведение алгебраической дроби в степень	1
71	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные выражения"	1
72	Дробно-рациональные уравнения	1
73	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1
74	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1
75	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1
76	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1
77	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1
78	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1
79	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1

80	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1
81	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1
82	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1
83	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
84	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
85	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
86	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
87	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
88	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
89	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными	1
90	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные уравнения"	1
91	Область определения и множество значений функции	1
92	Область определения и множество значений функции	1
93	Способы задания функций	1
94	График функции	1
95	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1
96	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1
97	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1
98	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1
99	Функция $y = x^2$ и её свойства	1
100	Функция $y = x^2$ и её свойства	1

101	Функция $y = x^3$ и её свойства	1
102	Функция $y = k/x$ и её свойства	1
103	Функция $y = k/x$ и её свойства	1
104	Функция $y = \sqrt{x}$ и её свойства	1
105	Контрольная работа по теме "Функции"	1
106	Степень с целым показателем	1
107	Свойства степени с целым показателем	1
108	Свойства степени с целым показателем	1
109	Свойства степени с целым показателем	1
110	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1
111	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1
112	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1
113	Стандартный вид числа	1
114	Стандартный вид числа	1
115	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1
116	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1
117	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1
118	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1
119	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1
120	Деление с остатком	1
121	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1
122	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1

123	Свойства сравнений по модулю	1
124	Свойства сравнений по модулю	1
125	Остатки суммы и произведения по данному модулю	1
126	Контрольная работа по темам "Степени", "Делимость"/ Всероссийская проверочная работа	1
127	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1
128	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1
129	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1
130	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1
131	Повторение и обобщение. Решение квадратных уравнений. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1
132	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1
133	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования рациональных выражений	1
134	Повторение и обобщение. Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1
135	Повторение и обобщение. Решение текстовых задач различными способами	1
136	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136

ГЕОМЕТРИЯ. 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Параллелограмм, его признаки и свойства	1
2	Параллелограмм, его признаки и свойства	1
3	Параллелограмм, его признаки и свойства	1
4	Параллелограмм, его признаки и свойства	1
5	Параллелограмм, его признаки и свойства	1
6	Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства	1
7	Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства	1
8	Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства	1
9	Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства	1
10	Средняя линия треугольника	1
11	Средняя линия треугольника	1
12	Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки	1
13	Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки	1
14	Прямоугольная трапеция	1
15	Средняя линия трапеции	1
16	Теорема Фалеса	1
17	Теорема Фалеса	1
18	Теорема о пропорциональных отрезках	1
19	Теорема о пропорциональных отрезках	1
20	Центр масс треугольника	1

21	Центрально-симметричные фигуры	1
22	Контрольная работа по теме "Четырёхугольники"	1
23	Подобие треугольников, коэффициент подобия	1
24	Подобие треугольников, коэффициент подобия	1
25	Признаки подобия треугольников	1
26	Признаки подобия треугольников	1
27	Признаки подобия треугольников	1
28	Признаки подобия треугольников	1
29	Признаки подобия треугольников	1
30	Признаки подобия треугольников	1
31	Применение подобия при решении практических задач	1
32	Применение подобия при решении практических задач	1
33	Применение подобия при решении практических задач	1
34	Применение подобия при решении практических задач	1
35	Применение подобия при решении практических задач	1
36	Применение подобия при решении практических задач	1
37	Введение понятия преобразования подобия и подобных фигур	1
38	Контрольная работа по теме "Подобие"	1
39	Понятие площади. Свойства площадей геометрических фигур	1
40	Понятие площади. Свойства площадей геометрических фигур	1
41	Понятие площади. Свойства площадей геометрических фигур	1
42	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1

43	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
44	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
45	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
46	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
47	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
48	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
49	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
50	Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1
51	Площади подобных фигур	1
52	Площади подобных фигур	1
53	Площади подобных фигур	1
54	Контрольная работа по теме "Площадь"	1
55	Теорема Пифагора	1
56	Применение теоремы Пифагора при решении практических задач	1
57	Применение теоремы Пифагора при решении практических задач	1
58	Применение теоремы Пифагора при решении практических задач	1
59	Применение теоремы Пифагора при решении практических задач	1
60	Применение теоремы Пифагора при решении практических задач	1
61	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1
62	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1
63	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1

64	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1
65	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1
66	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	1
67	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника	1
68	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника	1
69	Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника	1
70	Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60°	1
71	Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60°	1
72	Контрольная работа по теме "Теорема Пифагора и начала тригонометрии"	1
73	Вписанные и центральные углы	1
74	Вписанные и центральные углы	1
75	Вписанные и центральные углы	1
76	Вписанные и центральные углы	1
77	Угол между касательной и хордой	1
78	Угол между касательной и хордой	1
79	Углы между хордами и секущими	1
80	Углы между хордами и секущими	1
81	Вписанные и описанные четырёхугольники	1
82	Вписанные и описанные четырёхугольники	1
83	Свойства и признаки вписанного четырёхугольника	1
84	Свойства и признаки вписанного четырёхугольника	1
85	Свойства и признаки вписанного четырёхугольника	1

86	Свойства и признаки вписанного четырёхугольника	1
87	Взаимное расположение двух окружностей	1
88	Взаимное расположение двух окружностей	1
89	Касание окружностей	1
90	Касание окружностей	1
91	Общие касательные к двум окружностям	1
92	Контрольная работа по теме "Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью"	1
93	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
94	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
95	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
96	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
97	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
98	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
99	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
100	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
101	Итоговая контрольная работа	1
102	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Повторение/ Представление данных в виде таблиц и диаграмм. Описательная статистика	1
2	Повторение/ Случайная изменчивость. Случайные события. Вероятности и частоты.	1
3	Повторение. Элементы теории множеств. Элементы теории графов	1
4	Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире	1
5	Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера	1
6	Числовые множества. Примеры множеств из алгебры и геометрии	1
7	Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения	1
8	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1
9	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1
10	Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор	1
11	Практическая работа по теме "Вероятность случайного события"	1
12	Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора	1
13	Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора	1
14	Свойства дисперсии и стандартного отклонения	1
15	Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания	1
16	Практическая работа по теме "Рассеивание данных"	1
17	Контрольная работа по теме "Описательная статистика"	1

18	Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер	1
19	Понятие о плоских графах	1
20	Решение задач с помощью деревьев	1
21	Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами	1
22	Использование логических союзов в алгебре	1
23	Случайные события как множества элементарных событий	1
24	Противоположные события. Операции над событиями	1
25	Формула сложения вероятностей	1
26	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1
27	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1
28	Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева	1
29	Независимые события	1
30	Независимые события	1
31	Повторение и обобщение. Рассеивание данных в числовых массивах	1
32	Повторение и обобщение. Операции над множествами и событиями. Деревья и плоские графы	1
33	Повторение и обобщение. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей	1
34	Повторение и обобщение. Деревья и плоские графы	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

АЛГЕБРА. 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции	1
2	Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции	1
3	Построение графиков функций с помощью преобразований	1
4	Построение графиков функций с помощью преобразований	1
5	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена	1
6	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1
7	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1
8	Квадратичная функция и её свойства	1
9	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы	1
10	Построение графика квадратичной функции	1
11	Построение графика квадратичной функции	1
12	Построение графика квадратичной функции	1
13	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1
14	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1
15	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1
16	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1
17	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1

18	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1
19	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1
20	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1
21	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1
22	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1
23	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1
24	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1
25	Контрольная работа по теме "Функции"	1
26	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1
27	Квадратные неравенства с одной переменной	1
28	Квадратные неравенства с одной переменной	1
29	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1
30	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1
31	Неравенства, содержащие знак модуля	1
32	Неравенства, содержащие знак модуля	1
33	Системы неравенств с одной переменной	1
34	Системы неравенств с одной переменной	1
35	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1
36	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1
37	Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными	1
38	Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными	1

39	Системы неравенств с двумя переменными	1
40	Контрольная работа по теме "Квадратные неравенства"	1
41	Биквадратные уравнения	1
42	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1
43	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1
44	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1
45	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
46	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
47	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
48	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1
49	Решение систем уравнений с двумя переменными	1
50	Решение систем уравнений с двумя переменными	1
51	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1
52	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1
53	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1
54	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1
55	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1
56	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1
57	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1
58	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1

59	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1
60	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1
61	Система нелинейных уравнений с параметром	1
62	Система нелинейных уравнений с параметром	1
63	Система нелинейных уравнений с параметром	1
64	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы	1
65	Контрольная работа по теме "Уравнения, неравенства и их системы"	1
66	Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности	1
67	Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность	1
68	Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n -го члена, рекуррентный	1
69	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1
70	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1
71	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1
72	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1
73	Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий	1
74	Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий	1
75	Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий	1
76	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1
77	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1
78	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1
79	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1

80	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
81	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
82	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
83	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
84	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
85	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1
86	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1
87	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1
88	Метод математической индукции	1
89	Метод математической индукции	1
90	Контрольная работа по теме "Числовые последовательности и прогрессии"	1
91	Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени	1
92	Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени	1
93	Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени	1
94	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
95	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
96	Степень с рациональным показателем и её свойства	1
97	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1
98	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1
99	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1
100	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1

101	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1
102	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем"	1
103	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1
104	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1
105	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1
106	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1
107	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1
108	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1
109	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (округление, приближение, оценка)	1
110	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
111	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
112	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
113	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
114	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
115	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1
116	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1
117	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1
118	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1
119	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих	1

	арифметический квадратный корень)	
120	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)	1
121	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)	1
122	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1
123	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1
124	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1
125	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1
126	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1
127	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1
128	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1
129	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (моделирование с помощью формул реальных процессов и явлений)	1
130	Функции (построение, свойства изученных функций)	1
131	Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций)	1
132	Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций)	1
133	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем)	1
134	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем)	1
135	Итоговая контрольная работа	1
136	Повторение и обобщение. Функции (моделирование реальных процессов)	1

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136
-------------------------------------	-----

ГЕОМЕТРИЯ. 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол-во часов
1	Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180°	1
2	Основное тригонометрическое тождество	1
3	Формулы приведения	1
4	Формулы приведения	1
5	Решение треугольников. Теорема косинусов	1
6	Решение треугольников. Теорема косинусов	1
7	Теорема синусов	1
8	Теорема синусов	1
9	Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов	1
10	Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов	1
11	Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов	1
12	Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов	1
13	Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма	1
14	Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма	1
15	Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма	1
16	Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма	1
17	Формула Герона	1

18	Формула Герона	1
19	Формула Герона	1
20	Формула площади выпуклого четырёхугольника	1
21	Формула площади выпуклого четырёхугольника	1
22	Контрольная работа по теме "Решение треугольников"	1
23	Хорды и подобные треугольники в окружности	1
24	Теорема о произведении отрезков хорд	1
25	Теорема о произведении отрезков хорд	1
26	Теоремы о произведении отрезков секущих	1
27	Теоремы о произведении отрезков секущих	1
28	Теорема о квадрате касательной	1
29	Теорема о квадрате касательной	1
30	Теоремы Чебы и Менелая	1
31	Теоремы Чебы и Менелая	1
32	Теоремы Чебы и Менелая	1
33	Понятие о гомотетии	1
34	Контрольная работа по теме "Подобие треугольников"	1
35	Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл	1
36	Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл	1
37	Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент)	1
38	Уравнение окружности	1
39	Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах	1

40	Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах	1
41	Формула расстояния от точки до прямой	1
42	Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади	1
43	Применение метода координат в практически-ориентированных геометрических задачах	1
44	Контрольная работа по теме "Метод координат"	1
45	Векторы на плоскости	1
46	Сложение и вычитание векторов — правила треугольника и параллелограмма	1
47	Сложение и вычитание векторов — правила треугольника и параллелограмма	1
48	Умножение вектора на число	1
49	Координаты вектора	1
50	Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах	1
51	Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах	1
52	Применение векторов в физике, центр масс	1
53	Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису	1
54	Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису	1
55	Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису	1
56	Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах	1
57	Дистрибутивность скалярного произведения	1
58	Скалярное произведение и проецирование	1
59	Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов	1
60	Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов	1

61	Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов	1
62	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения	1
63	Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения	1
64	Контрольная работа по теме "Векторы"	1
65	Правильные многоугольники, вычисление их элементов	1
66	Правильные многоугольники, вычисление их элементов	1
67	Правильные многоугольники, вычисление их элементов	1
68	Правильные многоугольники, вычисление их элементов	1
69	Число π и длина окружности	1
70	Число π и длина окружности	1
71	Длина дуги окружности	1
72	Длина дуги окружности	1
73	Радианная мера угла	1
74	Радианная мера угла	1
75	Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента)	1
76	Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента)	1
77	Площадь круга и его элементов (сектора и сегмента)	1
78	Вычисление периметров и площадей фигур, включающих элементы круга	1
79	Вычисление периметров и площадей фигур, включающих элементы круга	1
80	Контрольная по теме "Длина окружности и площадь круга"	1
81	Центральная симметрия	1
82	Центрально-симметричные фигуры	1

83	Поворот	1
84	Осевая симметрия	1
85	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
86	Фигуры, симметричные относительно некоторой оси	1
87	Параллельный перенос	1
88	Понятие движения и его свойства	1
89	Равенство фигур	1
90	Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре	1
91	Композиции движений (простейшие примеры)	1
92	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
93	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
94	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
95	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
96	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
97	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
98	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
99	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
100	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
101	Итоговая контрольная работа	1
102	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА. 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Кол- во часов
1	Повторение. Представление данных. Описательная статистика	1
2	Повторение. Операции над событиями. Независимость событий	1
3	Повторение. Деревья и плоские графы	1
4	Комбинаторное правило умножения	1
5	Перестановки и факториал	1
6	Число сочетаний и треугольник Паскаля	1
7	Свойства чисел сочетаний	1
8	Бином Ньютона	1
9	Решение задач с использованием комбинаторики	1
10	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	1
11	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	1
12	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности	1
13	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха	1
14	Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха	1
15	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1
16	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1
17	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	1
18	Случайный выбор из конечного множества	1
19	Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин	1

20	Важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)	1
21	Важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)	1
22	Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания	1
23	Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания	1
24	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	1
25	Свойства математического ожидания и дисперсии	1
26	Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений	1
27	Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений	1
28	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел	1
29	Математические основания измерения вероятностей	1
30	Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях	1
31	Повторение и обобщение. Вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики	1
32	Повторение и обобщение. Закон больших чисел	1
33	Итоговая контрольная работа	1
34	Повторение и обобщение. Серия испытаний Бернулли. Случайные величины и распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел	1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами
1.2	Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби
1.3	Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности, в бесконечную десятичную дробь)
1.4	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа
1.5	Округлять числа
1.6	Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями
1.7	Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.8	Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов
2	Алгебраические выражения
2.1	Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала
2.2	Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных
2.3	Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок
2.4	Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности
2.5	Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения
2.6	Применять преобразования многочленов для решения различных задач

	из математики, смежных предметов, из реальной практики
2.7	Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений
3	Уравнения и неравенства
3.1	Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения
3.2	Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем
3.3	Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными
3.4	Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения
3.5	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически
3.6	Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат
4	Координаты и графики. Функции
4.1	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке
4.2	Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам
4.3	Строить графики линейных функций. Строить график функции $y = x $
4.4	Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цену, количество, стоимость, производительность, время, объём работы
4.5	Находить значение функции по значению её аргумента
4.6	Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать

	действительные числа точками на координатной прямой
1.2	Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней
1.3	Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10
2	Алгебраические выражения
2.1	Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем
2.2	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями
2.3	Раскладывать квадратный трёхчлен на множители
2.4	Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики
3	Уравнения и неравенства
3.1	Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными
3.2	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)
3.3	Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат
3.4	Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств
4	Функции
4.1	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику
4.2	Строить графики элементарных функций вида: $y = k/x$, $y = k/x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x $, описывать свойства числовой функции по её графику

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа
1.2	Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами
1.3	Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений
1.4	Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
2	Уравнения и неравенства
2.1	Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения
2.2	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным
2.3	Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными
2.4	Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (например, устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько)
2.5	Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов
2.6	Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов
2.7	Использовать неравенства при решении различных задач
3	Функции
3.1	Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y=kx$, $y=kx+b$, $y=k/x$, $y=ax^2+bx+c$, в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций

3.2	Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y = \sqrt{x}$, $y = x $ и описывать свойства функций
3.3	Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам
3.4	Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии
4	Арифметическая и геометрическая прогрессии
4.1	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания
4.2	Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов
4.3	Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости
4.4	Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий)

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений
5.2	Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках
5.3	Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах
5.4	Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков
5.2	Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение)
5.3	Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений
5.4	Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями
5.5	Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая
5.6	Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств, применять свойства множеств
5.7	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

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков
5.2	Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов
5.3	Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания

5.4	Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений
5.5	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
5.6	Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей
5.7	Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
6	Геометрия
6.1	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
6.2	Делать грубую оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины
6.3	Строить чертежи к геометрическим задачам
6.4	Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач
6.5	Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем
6.6	Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач
6.7	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
6.8	Решать задачи на клетчатой бумаге
6.9	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
6.10	Владеть понятием геометрического места точек. Уметь определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек
6.11	Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, пользоваться их свойствами. Уметь применять эти свойства при решении задач
6.12	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
6.13	Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания
6.14	Пользоваться простейшими геометрическими неравенствами, понимать их практический смысл
6.15	Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
6	Геометрия
6.1	Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач
6.2	Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач
6.3	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
6.4	Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач
6.5	Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и

	практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины
6.6	Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач
6.7	Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах
6.8	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
6.9	Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач
6.10	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)

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
6	Геометрия
6.1	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
6.2	Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами
6.3	Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач
6.4	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

6.5	Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной
6.6	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
6.7	Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач
6.8	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
6.9	Находить оси или центры симметрии фигур, применять движения плоскости в простейших случаях
6.10	Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором)

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить диаграммы (столбиковые (столбчатые) и круговые) по массивам значений
5.2	Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках
5.3	Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах
5.4	Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков
5.2	Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение)
5.3	Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений
5.4	Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями
5.5	Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая
5.6	Оперировать понятиями: множество, подмножество; выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение; перечислять элементы множеств, применять свойства множеств
5.7	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

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
5	Вероятность и статистика
5.1	Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков
5.2	Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов
5.3	Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания

5.4	Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений
5.5	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
5.6	Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей
5.7	Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

7 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел
1.2	Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби
1.3	Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел
1.4	Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики
1.5	Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.6	Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности
2	Алгебраические выражения
2.1	Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных
2.2	Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам
2.3	Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения
2.4	Свойства степени с натуральным показателем
2.5	Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов
2.6	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности.

	Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители
3	Уравнения
3.1	Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений
3.2	Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений
3.3	Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений
3.4	Линейное уравнение с двумя переменными и его график
3.5	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений
4	Координаты и графики. Функции
4.1	Координата точки на прямой
4.2	Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой
4.3	Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости
4.4	Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей
4.5	Понятие функции. График функции. Свойства функций
4.6	Линейная функция, её график. График функции $y = x $
4.7	Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений

8 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел
1.2	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа
1.3	Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа
2	Алгебраические выражения
2.1	Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители
2.2	Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби
2.3	Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей
2.4	Рациональные выражения и их преобразование

3	Уравнения и неравенства
3.1	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета
3.2	Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным
3.3	Простейшие дробно-рациональные уравнения
3.4	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными
3.5	Решение текстовых задач алгебраическим способом
3.6	Числовые неравенства и их свойства
3.7	Неравенство с одной переменной
3.8	Равносильность неравенств
3.9	Линейные неравенства с одной переменной
3.10	Системы линейных неравенств с одной переменной
4	Функции
4.1	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций
4.2	График функции. Чтение свойств функции по её графику
4.3	Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы
4.4	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики
4.5	Функции $y = x^2$, $y = x^3$
4.6	Функции $y = \sqrt{x}$, $y = x $
4.7	Графическое решение уравнений и систем уравнений

9 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби
1.2	Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел
1.3	Арифметические действия с действительными числами
1.4	Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка

	результатов вычислений
2	Уравнения и неравенства
2.1	Уравнения с одной переменной
2.2	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным
2.3	Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным
2.4	Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители
2.5	Решение дробно-рациональных уравнений
2.6	Системы уравнений
2.7	Уравнение с двумя переменными и его график
2.8	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными
2.9	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени
2.10	Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными
2.11	Решение текстовых задач алгебраическим способом
2.12	Числовые неравенства и их свойства
2.13	Решение линейных неравенств с одной переменной
2.14	Решение систем линейных неравенств с одной переменной
2.15	Квадратные неравенства
2.16	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными
3	Функции
3.1	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы
3.2	Графики функций $y=kx$, $y=kx+b$ и их свойства
3.3	Графики функций $y=k/x$, $y = x^3$ и их свойства
3.4	Графики функций , и их свойства
4	Числовые последовательности
4.1	Определение и способы задания числовых последовательностей. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена
4.2	Арифметическая прогрессия. Формулы n -го члена арифметической прогрессии, суммы первых n членов
4.3	Геометрическая прогрессия. Формулы n -го члена геометрической прогрессии, суммы первых n членов
4.4	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост
4.5	Сложные проценты

7 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Угол. Виды углов. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла. Ломаная, многоугольник. Параллельность и перпендикулярность прямых
6.2	Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире
6.3	Основные построения с помощью циркуля и линейки. Треугольник. Высота, медиана, биссектриса, их свойства
6.4	Равнобедренный и равносторонний треугольники. Неравенство треугольника
6.5	Свойства и признаки равнобедренного треугольника. Признаки равенства треугольников
6.6	Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника
6.7	Прямоугольный треугольник. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Прямоугольный треугольник с углом в 30°
6.8	Неравенства в геометрии: неравенство треугольника, неравенство о длине ломаной, теорема о большем угле и большей стороне треугольника. Перпендикуляр и наклонная
6.9	Геометрическое место точек. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек
6.10	Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности
6.11	Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника

8 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства
6.2	Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства
6.3	Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция
6.4	Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и

	теорема о пропорциональных отрезках
6.5	Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника
6.6	Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач
6.7	Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции
6.8	Свойства площадей геометрических фигур. Отношение площадей подобных фигур
6.9	Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге
6.10	Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач
6.11	Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60°
6.12	Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими
6.13	Вписанные и описанные четырёхугольники
6.14	Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям

9 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения
6.2	Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов
6.3	Преобразование подобия. Подобие соответственных элементов
6.4	Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной
6.5	Вектор, длина (модуль) вектора, сонаправленные векторы, противоположно направленные векторы, коллинеарность векторов, равенство векторов, операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам
6.6	Координаты вектора. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов
6.7	Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его

	применение
6.8	Правильные многоугольники
6.9	Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей
6.10	Площадь круга, сектора, сегмента
6.11	Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Параллельный перенос. Поворот

7 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Вероятность и статистика
5.1	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
5.2	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости
5.3	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
5.4	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

8 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Вероятность и статистика
5.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков
5.2	Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение
5.3	Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения
5.4	Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач.

5.5	Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания
5.6	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
5.7	Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов
5.8	Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей
5.9	Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события
5.10	Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера

9 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Вероятность и статистика
5.1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным
5.2	Перестановки и факториал
5.3	Сочетания и число сочетаний
5.4	Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики
5.5	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигурына плоскости, из отрезка и из дуги окружности
5.6	Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха
5.7	Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли
5.8	Случайная величина и распределение вероятностей
5.9	Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины
5.10	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины«число успехов в серии испытаний Бернулли»
5.11	Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС
1	Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний
3	Умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений
4	Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности
5	Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем
6	Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания,

	убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами
7	Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни
8	Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов
9	Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырёхугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов
10	Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире
11	Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей
12	Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертёжных

	инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию
13	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни
14	Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире
15	Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях
16	Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами
1.4	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами
1.5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
2	Алгебраические выражения
2.1	Буквенные выражения (выражения с переменными)
2.2	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
2.3	Многочлены
2.4	Алгебраическая дробь
2.5	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
3	Уравнения и неравенства
3.1	Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений
3.2	Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств
3.3	Решение текстовых задач
4	Числовые последовательности
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
5	Функции
5.1.	Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
6	Координаты на прямой и плоскости
6.1	Координатная прямая
6.2	Декартовы координаты на плоскости
7	Геометрия
7.1	Геометрические фигуры и их свойства
7.2	Треугольник
7.3	Многоугольники

7.4	Окружность и круг
7.5	Измерение геометрических величин
7.6	Векторы на плоскости
8	Вероятность и статистика
8.1	Описательная статистика
8.2	Вероятность
8.3	Комбинаторика
8.4	Множества
8.5	Графы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Математика. Алгебра : 7-й класс : базовый уровень : учеб-ник :/ Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Су во ро ва ; под ред. С. А. Теляковского. — 16-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 255, [1] с. : ил.

Математика. Геометрия : 7-9-е классы : базовый уровень : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. 14-е изд., перераб. - Москва : Просвещение, 2023. - 416 с. : ил. ISBN 978-5-09-102538-5.

Высоцкий И. Р., Яценко И. В. Вероятность и статистика 7-9 классы, Часть 1 [Текст] / Высоцкий И. Р., Яценко И. В. — . — Москва: Просвещение, 2024 — 177 с.

Высоцкий И. Р., Яценко И. В. Вероятность и статистика 7-9 классы, Часть 2 [Текст] / Высоцкий И. Р., Яценко И. В. — . — Москва: Просвещение, 2024 — 111 с.

Мерзляк А.Г. Алгебра : 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. 2-е изд., стереотип. - М. : Вентана-Граф, 2019. - 384 с. : ил. - (Российский учебник). ISBN 978-5-360 -10153-6

Мерзляк, Аркадий Григорьевич.Геометрия. 8 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, В. М. Поляков ; под ред. В. Е. Подольского. - 4-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2022. -221, [3] с. : ил. ISBN 978-5-09-088166-1 (печ. изд.).

Геометрия. 9 класс. Учебник. Углубленный уровень - Мерзляк, Поляков.

Алгебра. 9 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерз ляк, В. М. Поляков ; под ред. В. Е. По-дольского. — 7-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 398, [2] с. : ил. — Текст : электрон-ный.ISBN 978-5-09-087154-9 (печ. изд.).

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Е.В. Буцко. Алгебра. 8 класс. Методическое пособие. Углублённый уровень

Высоцкий И. Р., Яценко И. В. Вероятность и статистика. Методические рекомендации.7-9 классы [Текст] / Высоцкий И. Р., Яценко И. В. — . — Москва: Просвещение, 2023 — 96 с.

Буцко, Е. В. Геометрия : 8 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский и др. - М. : Вентана-Граф, 2020. - 83 с. : ил. - (Российский учебник). ISBN 978-5-360 -10417-9

Алгебра 9 класс. Методическое пособие. Углублённый уровень - Буцко Е.В., Мерзляк А.Г. и др.

Геометрия : 9 класс : методическое пособие / Е.В. Буцко, А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2018. — 176 с. : ил. — (Российский учебник : Алгоритм успеха). ISBN 978-5-360-08867-7

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Библиотека ЦОК URL: <https://m.edsoo.ru/f14c101e>
2. Образовательный портал на базе интерактивной платформы для обучения детей (uchi.ru) URL: <https://uchi.ru>
3. Официальный сайт ООО «Инфоурок» - курсы, тесты, видеолекции, материалы для учителей (infourok.ru) URL: <https://infourok.ru/?ysclid=m1c9kqjspe440416461>
4. ЯКласс (yaklass.ru) URL: <https://www.yaklass.ru/?ysclid=m1c9mddlgr273037217>
5. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов URL: school-collection.edu.ru/?ysclid=m1c9p7t37p5519033