

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 2 с углублённым изучением
физики, математики, русского языка и литературы»

Утверждена приказом

№211 от 31.08.2021

Приложение №21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

АЛГЕБРА ГЕОМЕТРИЯ

(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

7-9 класс

Планируемые предметные результаты обучения

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для успешного продолжения образования на углублённом уровне

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать¹ понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задания множества;
- задавать множества разными способами;
- проверять выполнение характеристического свойства множества;
- свободно оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, сложные и простые высказывания, отрицание высказываний; истинность и ложность утверждения и его отрицания, операции над высказываниями: и, или, не; условные высказывания (импликация);
- строить высказывания с использованием законов алгебры высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить рассуждения на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 суммы и произведения чисел при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК чисел разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

¹ Здесь и далее – знать определение понятия, знать и уметь доказывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Тождественные преобразования

- Свободно оперировать понятиями степени с целым и дробным показателем;
- выполнять доказательство свойств степени с целыми и дробными показателями;
- оперировать понятиями «одночлен», «многочлен», «многочлен с одной переменной», «многочлен с несколькими переменными», коэффициенты многочлена, «стандартная запись многочлена», степень одночлена и многочлена;
- свободно владеть приемами преобразования целых и дробно-рациональных выражений;
- выполнять разложение многочленов на множители разными способами, с использованием комбинаций различных приёмов;
- использовать теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета, для поиска корней квадратного трёхчлена и для решения задач, в том числе задач с параметрами на основе квадратного трёхчлена;
- выполнять деление многочлена на многочлен с остатком;
- доказывать свойства квадратных корней и корней степени n ;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, корни степени n ;
- свободно оперировать понятиями «тождество», «тождество на множестве», «тождественное преобразование»;
- выполнять различные преобразования выражений, содержащих модули.

$$(\sqrt{x^k})^2 = x^k$$

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с буквенными выражениями, числовые коэффициенты которых записаны в стандартном виде;
- выполнять преобразования рациональных выражений при решении задач других учебных предметов;
- выполнять проверку правдоподобия физических и химических формул на основе сравнения размерностей и валентностей.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- знать теорему Виета для уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть разными методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;

- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты.

Функции

- Свободно оперировать понятиями: зависимость, функциональная зависимость, зависимая и независимая переменные, функция, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, наибольшее и наименьшее значения, чётность/нечётность функции, периодичность функции, график функции, вертикальная, горизонтальная, наклонная асимптоты; график зависимости, не являющейся функцией,
- строить графики функций: линейной, квадратичной, дробно-линейной, степенной при разных значениях показателя степени, $y = |x|$;
- использовать преобразования графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$;
- анализировать свойства функций и вид графика в зависимости от параметров;
- свободно оперировать понятиями: последовательность, ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность, предел последовательности, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, характеристическое свойство арифметической (геометрической) прогрессии;
- использовать метод математической индукции для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость;
- исследовать последовательности, заданные рекуррентно;
- решать комбинированные задачи на арифметическую и геометрическую прогрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать и исследовать функции, соответствующие реальным процессам и явлениям, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой исследуемого процесса или явления;
- использовать графики зависимостей для исследования реальных процессов и явлений;
- конструировать и исследовать функции при решении задач других учебных предметов, интерпретировать полученные результаты в соответствии со спецификой учебного предмета.

Статистика и теория вероятностей

- Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный её свойствам и целям анализа;
- вычислять числовые характеристики выборки;

- свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;

- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;

- свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;

- знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;

- использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;

- решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным её свойствам и цели исследования;

- анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;

- оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;

- распознавать разные виды и типы задач;

- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;

- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;

- знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);

- моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;

- выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

- уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;

- анализировать затруднения при решении задач;

- выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;

- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;

- изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;

- анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние). при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;

- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать разнообразные задачи «на части»;
- решать и обосновывать свое решение задач (выделять математическую основу) на нахождение части числа и числа по его части на основе конкретного смысла дроби;
- объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение). выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
- владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
- решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
- решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- конструировать новые для данной задачи задачные ситуации с учётом реальных характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества; решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчёта;
- конструировать задачные ситуации, приближенные к реальной действительности.

Геометрические фигуры

- Свободно оперировать геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Отношения

- Владеть понятием отношения как метапредметным;
- свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между

прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;

- использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для построения и исследования математических моделей объектов реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объём, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равноставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объёмов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырёхугольника, а также с применением тригонометрии;

- самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- свободно оперировать формулами при решении задач в других учебных предметах и при проведении необходимых вычислений в реальной жизни.

Геометрические построения

- Оперировать понятием набора элементов, определяющих геометрическую фигуру,
- владеть набором методов построений циркулем и линейкой;
- проводить анализ и реализовывать этапы решения задач на построение.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять построения на местности;
- оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.

Преобразования

- Оперировать движениями и преобразованиями как метапредметными понятиями;
- оперировать понятием движения и преобразования подобия для обоснований, свободно владеть приемами построения фигур с помощью движений и преобразования подобия, а также комбинациями движений, движений и преобразований;
- использовать свойства движений и преобразований для проведения обоснования и доказательства утверждений в геометрии и других учебных предметах;
- пользоваться свойствами движений и преобразований при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.

Векторы и координаты на плоскости

- Свободно оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;
- владеть векторным и координатным методом на плоскости для решения задач на вычисление и доказательства;
- выполнять с помощью векторов и координат доказательство известных ему геометрических фактов (свойства средних линий, теорем о замечательных точках и т.п.) и получать новые свойства известных фигур;
- использовать уравнения фигур для решения задач и самостоятельно составлять уравнения отдельных плоских фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.

История математики

- Понимать математику как строго организованную систему научных знаний, в частности владеть представлениями об аксиоматическом построении геометрии и первичными представлениями о неевклидовых геометриях;
- рассматривать математику в контексте истории развития цивилизации и истории развития науки, понимать роль математики в развитии России.

Методы математики

- Владеть знаниями о различных методах обоснования и опровержения математических утверждений и самостоятельно применять их;
- владеть навыками анализа условия задачи и определения подходящих для решения задач изученных методов или их комбинаций;
- характеризовать произведения искусства с учётом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

Содержание курса математики в 7-9 классах (углублённый уровень)

Алгебра

Числа

Рациональные числа

Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа в виде десятичной дроби.

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных.

Законы арифметических действий. Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем.

Многочлены

Одночлен, степень одночлена. Действия с одночленами. Многочлен, степень многочлена. Значения многочлена. Действия с многочленами: сложение, вычитание, умножение, деление. Преобразование целого выражения в многочлен. Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Формулы преобразования суммы и разности кубов, куб суммы и разности. Разложение многочленов на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, использование формул сокращённого умножения. Многочлены с одной переменной. Стандартный вид многочлена с одной переменной.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата.

Понятие тождества

Тождественное преобразование. Представление о тождестве на множестве.

Дробно-рациональные выражения

Алгебраическая дробь. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Иррациональные выражения

Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

Корни n -ых степеней. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих корни n -ых степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n -ых степеней.

Степень с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Уравнения

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений и уравнениях-следствиях.

Представление о равносильности на множестве. Равносильные преобразования уравнений.

Методы решения уравнений

Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений, использование теоремы Виета для уравнений степени выше 2.

Линейное уравнение и его корни

Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения. Линейное уравнение с параметром.

Квадратное уравнение и его корни

Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.

Дробно-рациональные уравнения

Решение дробно-рациональных уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения вида: $\sqrt{f(x)} = a$; $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$

$\sqrt{f(x)} = a\sqrt{f(x)}\sqrt{g(x)}$ и их решение. Решение иррациональных уравнений вида $\sqrt{f(x)} = g(x)$.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Представление о равносильности систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными графический метод, метод сложения, метод подстановки. Количество решений системы линейных уравнений. Система линейных уравнений с параметром.

Системы нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений. Метод деления, метод замены переменных. Однородные системы.

Неравенства

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.

Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства.

Представление о равносильности неравенств.

Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром.

Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.

Квадратное неравенство с параметром и его решение.

Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$; $\sqrt{f(x)} < a$;
 $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$ $\sqrt{f(x)} > a$.

Обобщённый метод интервалов для решения неравенств.

Системы неравенств

Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Представление о решении линейного неравенства с двумя переменными. Графическая интерпретация неравенства с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Понятие зависимости

Прямоугольная система координат. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». График зависимости.

Функция

Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику.

Линейная функция

Свойства, график. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её коэффициентов.

Квадратичная функция

Свойства. Парабола. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Использование свойств квадратичной функции для решения задач.

Обратная пропорциональность

Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. Представление об асимптотах.

Степенная функция с показателем 3

Свойства. Кубическая парабола.

Функции $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$. Их свойства и графики. Степенная функция с показателем степени больше 3.

Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.

Представление о взаимно обратных функциях.

Непрерывность функции и точки разрыва функций. Кусочно заданные функции.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Суммирование первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда.

Метод математической индукции, его применение для вывода формул, доказательства равенств и неравенств, решения задач на делимость.

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.

Решение задач на движение, работу, покупки

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе.

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части

Решение задач на проценты, доли, применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.

Основные методы решения задач

Арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, извлечение нужной информации. Диаграммы рассеивания. Описательные статистические показатели: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения числового набора. Отклонение. Случайные выбросы. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Свойства среднего арифметического и дисперсии. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные опыты и случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыт с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Независимые события. Последовательные независимые испытания. Представление эксперимента в виде дерева, умножение вероятностей. Испытания до первого успеха. Условная вероятность. Формула полной вероятности.

Элементы комбинаторики и испытания Бернулли

Правило умножения, перестановки, факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля и бином Ньютона. Опыт с большим числом равновероятных

элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением элементов комбинаторики. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Геометрическая вероятность

Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, отрезка и дуги окружности. Случайный выбор числа из числового отрезка.

Случайные величины

Дискретная случайная величина и распределение вероятностей. Равномерное дискретное распределение. Геометрическое распределение вероятностей. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Независимые случайные величины. Сложение, умножение случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; свойства дисперсии. Дисперсия числа успехов в серии испытаний Бернулли. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей и точность измерения. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Геометрия

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Внутренняя, внешняя области фигуры, граница. Линии и области на плоскости. Выпуклая и невыпуклая фигуры. Плоская и неплоская фигуры.

Выделение свойств объектов. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». Точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и её свойства, виды углов, многоугольники, окружность и круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Правильные многоугольники. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника.

Треугольник. Сумма углов треугольника. Равнобедренный треугольник, свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Медианы, биссектрисы, высоты треугольников. Замечательные точки в треугольнике. Неравенство треугольника.

Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата. Теорема Вариньона.

Окружность, круг

Их элементы и свойства. Хорды и секущие, их свойства. Касательные и их свойства. Центральные и вписанные углы. Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырёхугольников. Внеписанные окружности. Радиальная ось.

Фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамидах, параллелепипедах, призмах, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства и признаки равенства треугольников. Дополнительные признаки равенства треугольников. Признаки равенства параллелограммов.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. Аксиома параллельности Евклида. Первичные представления о неевклидовых геометриях. Теорема Фалеса.

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности прямых. Наклонные, проекции, их свойства.

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.

Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единцы измерения длины.

Величина угла. Градусная мера угла. Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника.

Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объёме пространственной фигуры и его свойствах. Измерение объёма. Единицы измерения объёмов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей, вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула Герона, формула площади выпуклого четырёхугольника, формулы длины окружности и площади круга. Площадь кругового сектора, кругового сегмента. Площадь правильного многоугольника.

Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Тригонометрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции тупого угла.

Теорема косинусов. Теорема синусов.

Решение треугольников. Вычисление углов. Вычисление высоты, медианы и биссектрисы треугольника. Ортотреугольник. Теорема Птолемея. Теорема Менелая. Теорема Чевы.

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между фигурами.

Равновеликие и равносторонние фигуры.

Свойства (аксиомы) длины отрезка, величины угла, площади и объёма фигуры.

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений. Циркуль, линейка.

Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.

Построение треугольников по трём сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам, *по другим элементам*.

Деление отрезка в данном отношении.

Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек, метод параллельного переноса, метод симметрии, метод подобия).

Этапы решения задач на построение.

Геометрические преобразования

Преобразования

Представление о межпредметном понятии «преобразование». Преобразования в математике (в арифметике, алгебре, геометрические преобразования).

Движения

Осевая и центральная симметрии, поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.

Подобие как преобразование

Гомотетия. Геометрические преобразования как средство доказательства утверждений и решения задач.

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, коллинеарные векторы, векторный базис, разложение вектора по базисным векторам. Единственность разложения векторов по базису, скалярное произведение и его свойства, использование векторов в физике.

Координаты

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения геометрических задач.

Аффинная система координат. Радиус-векторы точек. Центроид системы точек.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора

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

Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат.

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

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

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И.Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Роль российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров.

Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие русского флота, А.Н.Крылов. Космическая программа и М.В.Келдыш.

4.Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания

7 класс

Алгебра

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Содержание</i>
Повторение курса 5-6 класса (3 ч)			

1	Десятичные дроби. Действия с десятичными дробями.	1	Представление рационального числа десятичной дробью. <i>*Воспитание культуры общения при работе в парах</i>
2	Обыкновенные дроби. Действия с обыкновенными дробями.	1	Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами.
3	Проценты. Решение задач на проценты.	1	Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.
Множества (7 ч)			
4-6	Множество. Элемент множества.	3	Множество, характеристическое свойство множества, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Подмножество. Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств
7-9	Подмножества. Диаграммы Эйлера	3	<i>Представление событий с помощью диаграмм Эйлера.</i>
10	Самостоятельная работа	1	
Числовые выражения и выражения с переменными (11 ч)			
11-12	Числовые выражения.	2	<i>Арифметические действия с рациональными числами, законы арифметических действий: переместительный, сочетательный, распределительный</i>
13-14	Статистические характеристики.	2	<i>Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Средние результатов измерений, размах, медиана, мода, объем ряда. Понятие о статистическом выводе на основе выборки.</i>
15	Буквенные выражения (выражения с переменными). Равенство буквенных выражений	1	<i>Числовое значение буквенного выражения</i>
16-17	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения.	2	<i>*Воспитание культуры общения при работе в парах</i>
18	Самостоятельная работа	1	

19-20	Обобщающий урок по теме «Множества. Числовые алгебраические выражения»	2	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
21	Контрольная работа №1	1	
Одночлены(17ч)			
22-24	Степень с натуральным показателем	3	Степень с натуральным показателем.
25-27	Умножение и деление степеней	3	Степень с натуральным показателем и ее свойства <i>*Воспитание культуры общения при работе в парах</i>
28	Самостоятельная работа	1	
29-31	Одночлен. Стандартный вид одночлена. Умножение одночленов	3	Одночлен. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.
32-33	Возведение одночлена в степень	2	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.
34	Тождества	1	Тождественные преобразования
35	Самостоятельная работа	1	
36-37	Решение задач по теме «Степень с натуральным показателем. Одночлен и его стандартный вид»	2	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения озадач в группах и фронтально</i>
38	Контрольная работа №2	1	
Многочлены (19 ч)			
39-40	Многочлен. Многочлены с одной переменной	2	Многочлен
41-42	Стандартный вид многочлена. Степень многочлена	2	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.
43	Самостоятельная работа	1	
44-46	Сложение и вычитание многочленов	3	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).

47-48	Умножение одночлена на многочлен	2	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).
49	Самостоятельная работа	1	
50-53	Умножение многочленов	4	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение).
54	Самостоятельная работа	1	
55-56	Решение задач по теме «Многочлены»	2	Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Тождественные преобразования. <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
57	Контрольная работа №3	1	
Уравнения (18 ч)			
58-59	Уравнение и его корни	2	Понятие уравнения и корня уравнения. <i>Представление о равносильности уравнений.</i>
60-61	Линейное уравнение с одной переменной	2	Линейное уравнение и его корни. Решение линейных уравнений.
62	Самостоятельная работа	1	
63-66	Решение уравнений, сводящихся к линейным	4	<i>Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром</i> <i>*Воспитание эстетической культуры через знакомство с литературными трудами Диофанта, описывающими правила решения уравнений. Происхождение слова «АЛГЕБРА»</i>
67	Самостоятельная работа	1	
68-71	Решение задач с помощью уравнений	4	Основные методы решения текстовых задач (алгебраический). <i>Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической</i> <i>*Воспитание эологической культуры через решение текстовых задач</i>

72	Самостоятельная работа	1	
73-74	Обобщающий урок по теме «Решение уравнений. Решение задач с помощью уравнений»	2	Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
75	Контрольная работа №4	1	
Разложение многочленов на множители (13 ч)			
76-77	Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки	2	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки
78-79	Способ группировки	2	Разложение многочлена на множители: группировка
80	Самостоятельная работа	1	
81-82	Вычисления. Доказательства тождеств	2	<i>*Воспитание творческой активности в процессе выбора способа доказательства</i>
83-84	Решение уравнений с помощью разложения на множители	2	Решение квадратных уравнений: разложение на множители
85	Самостоятельная работа	1	
86-87	Обобщающий урок по теме «Разложение многочлена на множители»	2	Тождественные преобразования <i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
88	Контрольная работа №5	1	
Формулы сокращенного умножения (28ч)			
89-91	Умножение разности двух выражений на их сумму	3	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов.
92-94	Формула разности квадратов	3	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов
95	Самостоятельная работа	1	
96-97	Возведение в квадрат суммы и разности	2	Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности.
98-99	Разложение на множители с помощью формул квадрата суммы и квадрата разности	2	Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности
100	Самостоятельная работа	1	
101-102	Квадратный трехчлен. Выделение	2	<i>Квадратный трехчлен, разложение</i>

	полного квадрата в квадратном трехчлене.		<i>квадратного трехчлена на множители.</i>
103	Квадрат суммы нескольких слагаемых	1	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения
104-105	Возведение в куб суммы и разности	2	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения
106-107	Разложение на множители суммы кубов и разности кубов	2	Разложение многочлена на множители: применение формул сокращенного умножения. <i>*Воспитание ответственности и умения работать в команде в процессе подготовки и сдачи устного зачета по теме «Формулы сокращенного умножения»</i>
108	Самостоятельная работа	1	
109	Разложение на множители $x^n - y^n$ и $x^{2k+1} + y^{2k+1}$	1	Разложение многочлена на множители: применение формул сокращенного умножения
110-114	Различные способы разложения многочленов на множители	4	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения.
115-116	Обобщающий урок по теме «Формулы сокращенного умножения»	2	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
117	Контрольная работа №6	1	
Функции и их графики (21 ч)			
118-119	Понятие функции. Способы задания функции. Числовые функции. Область определения функции. Множество значений функции.	2	Понятие функции. Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. Свойства функций: область определения, множество значений
120-121	График функции.	2	График функции.
122	Графическое представление статистических данных.	1	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.
123	Самостоятельная работа	1	

124-125	Прямая пропорциональность	2	
126-127	Линейная функция, ее график	2	Линейная функция. Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. <i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>
128	Взаимное расположение графиков линейных функций	1	
129-130	Построение графиков кусочно-заданных функций	2	<i>*Воспитание графической культуры школьников</i>
131	Самостоятельная работа	1	
132	Функция $y = x^2$	1	Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (парабола). <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>
133	Степенная функции с четным показателем	1	
134	Функция $y = x^3$	1	
135	Степенная функция с нечетным показателем	1	
136-138	Обобщающий урок по теме «Функции»	3	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
139	Контрольная работа №7	1	
Системы линейных уравнений (25 ч)			
140-141	Уравнения с двумя переменными	2	Уравнение с двумя переменными. <i>Системы линейных уравнений с параметром.</i>
142-143	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	2	Линейное уравнение с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>

144-145	Решение линейных уравнений в целых числах	2	
146	Самостоятельная работа	1	
147	Система уравнений, решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными	1	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.
148	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	1	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод</i>
149-150	Решение системы уравнений подстановкой	2	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.
151-153	Решение системы уравнений алгебраическим сложением	3	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i> .
154	Самостоятельная работа	1	
155-159	Решение задач с помощью систем уравнений	4	Основные методы решения текстовых задач: алгебраический.
160	Самостоятельная работа	1	
161-162	Системы линейных уравнений с тремя неизвестными	2	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения</i> , метод подстановки. <i>Системы линейных уравнений с параметром</i> .
163	Обобщающий урок по теме «Системы линейных уравнений»		<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
164	Контрольная работа №8	1	
Повторение курса алгебры (6 ч)			
165	Выражения, тождества, уравнения	1	
166	Функции	1	
167	Одночлены и многочлены	1	<i>*Воспитание культуры общения при работе в парах</i>
168	Формулы сокращенного умножения	1	
169	Системы линейных уравнений. Решение текстовых задач	1	
170	Итоговая контрольная работа по математике	1	

Геометрия

№ урока	Тема урока	во ча	Содержание
Начальные понятия и теоремы геометрии (19 ч)			
1	Возникновение геометрии из практики. Геометрические фигуры и тела	1	Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура». <i>*Воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры</i>
2	Точка, прямая, плоскость. Отрезок, ломаная, луч и угол	1	Точка, прямая, плоскость. Отрезок, ломаная, луч и угол
3	Сравнение отрезков и углов	1	Равенство фигур
4-6	Измерение отрезков	3	Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины.
7	Самостоятельная работа	1	
8-9	Измерение углов. Виды углов: прямой угол, острые и тупые углы	2	Величина угла. Градусная мера угла.
10-12	Смежные и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые	3	Перпендикулярные прямые
13	Самостоятельная работа.	1	
14-17	Решение задач по теме «Начальные понятия и теоремы геометрии»	4	
18-19	Зачет №1	2	
Признаки равенства треугольников (29 ч)			
20	Треугольник	1	Треугольники..
21	Первый признак равенства треугольников	1	Равенство фигур. Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.
22-23	Решение задач на применение первого признака равенства треугольников	2	<i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания устных ответов учащихся</i>
24	Самостоятельная работа	1	
25	Медианы, биссектрисы и высоты треугольника	1	Высота, медиана, биссектриса треугольника.
26-27	Равнобедренный треугольник. Свойства равнобедренного треугольника. Равносторонний треугольник	2	Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник <i>*Воспитание творческой</i>

			<i>самостоятельности в процессе поиска доказательства свойств равнобедренного треугольника</i>
28-29	Решение задач по теме «Равнобедренный треугольник»	2	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений в процессе решения задач по готовым чертежам</i>
30	Самостоятельная работа	1	
31	Второй признак равенства треугольников	1	Признаки равенства треугольников.
32	Третий признак равенства треугольников	1	Признаки равенства треугольников.
33-35	Решение задач на применение признаков равенства треугольников	3	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений в процессе решения задач по готовым чертежам</i>
36	Самостоятельная работа	1	
37-38	Окружность	2	Окружность, ее элементы и свойства
39-40	Основные задачи на построение	2	<i>Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному,</i>
41-42	Решение задач на построение с помощью циркуля и линейки.	2	<i>Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам. *Воспитание графической культуры школьников</i>
43	Практическая работа	1	
44-46	Решение задач по теме «Треугольники»	3	
47-48	Зачет №2	2	
<i>Параллельные прямые (17 ч)</i>			
49-52	Определение параллельных прямых, признаки параллельности прямых	4	Параллельность прямых. Признаки параллельных прямых.
53	Практические способы построения параллельных прямых	1	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. <i>*Воспитание графической культуры школьников</i>

54	Самостоятельная работа	1	
55-56	Аксиома параллельных прямых	2	<i>Аксиома параллельности Евклида. Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии</i>
57-59	Свойства параллельных прямых	3	Свойства параллельных прямых. Прямая и обратная теоремы <i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания устных ответов учащихся</i>
60	Самостоятельная работа	1	
61-63	Решение задач по теме «Параллельные прямые»	3	<i>*Воспитание патриотизма и познавательного интереса на примере истории создания Лобачевским неевклидовой геометрии</i>
64-65	Зачет №3	2	
Соотношения между сторонами и углами треугольника (28 ч)			
66-69	Сумма углов треугольника. Внешний угол треугольника. Прямоугольные, остроугольные, и тупоугольные треугольники	4	Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. <i>*Воспитание критического мышления в процессе исследования вопроса о сумме углов треугольника</i>
70	Самостоятельная работа	1	
71-72	Соотношения между сторонами и углами треугольника	2	
73-74	Неравенство треугольника	2	Неравенство треугольника.
75	Самостоятельная работа	1	
76-78	Прямоугольные треугольники. Свойства прямоугольных треугольников	3	Прямоугольные треугольники
79-81	Признаки равенства прямоугольных треугольников	3	Признаки равенства треугольников. <i>*Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания устных ответов учащихся</i>
82	Самостоятельная работа	1	
83	Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми	1	Расстояния. Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой.

84-87	Построение треугольника по трем элементам	4	<i>Построение треугольников. *Воспитание графической культуры школьников</i>
88	Самостоятельная работа	1	
89-91	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	3	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений а процессе решения задач по готовым чертежам</i>
92-93	Зачет №4	2	
Повторение (8ч)			
94	Параллельные прямые	1	
95-96	Треугольник. Признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник	2	
97-98	Прямоугольный треугольник. Свойства. Признаки равенства прямоугольных треугольников.	2	
99	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	
100	Задачи на построение	1	<i>*Воспитание графической культуры школьников</i>
102	Итоговая контрольная работа	1	

8 класс

Алгебра

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Элементы содержания</i>
Повторение курса алгебры 7 класса (9ч)			
1	Степень с натуральным показателем. Одночлены	1	
2	Многочлены. Действия с многочленами	1	
3	Формулы сокращенного умножения	1	
4	Разложение многочленов на множители	1	
5	Уравнения. Решение задач с помощью уравнений	1	
6	Функции и графики	1	

7-8	Системы линейных уравнений. Решение задач	2	
9	Контрольная работа №1	1	
Дроби (24ч)			
10-11	Числовые дроби и дроби, содержащие переменные.	2	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.
12-13	Свойства дробей.	2	Сокращение алгебраических дробей.
14	Самостоятельная работа №1	1	
15	Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	1	Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.
16-19	Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	4	Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.
20-21	Представление дроби в виде суммы дробей.	3	Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.
22	Самостоятельная работа №2		
23-24	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	2	
25-26	Деление дробей.	3	
27	Самостоятельная работа №3		
28-32	Преобразование рациональных выражений	5	
33	Контрольная работа №2	1	
Действительные числа. Квадратные корни (27ч)			
34-35	Пересечение и объединение множеств	2	Операции над множествами. Пересечение и объединение множеств. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.
36	Взаимно однозначное соответствие	1	
37-38	Рациональные числа	2	Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Конечные и бесконечные десятичные дроби.

			Представление рационального числа в виде десятичной дроби.
39	Действительные числа	1	Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Представления о расширениях числовых множеств. Множество действительных чисел. * Этапы развития представлений о числе.
40	Числовые промежутки.	1	Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.
41	Самостоятельная работа №4	1	
42	Интервальный ряд данных	1	
43	Абсолютная и относительная погрешность	1	
44-45	Арифметический квадратный корень	2	Арифметический квадратный корень. Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.
46-47	Вычисление и оценка значений квадратных корней	2	Сравнение иррациональных чисел.
48	Функция $y = \sqrt{x}$ и ее график.	1	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику. Функция $y = \sqrt{x}$. Ее свойства и график.
49	Самостоятельная работа №5	1	
50-52	Квадратный корень из произведения, дроби и степени	3	Свойства действий с иррациональными числами.
53-56	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	4	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.

			Действия с иррациональными числами.
57	Самостоятельная работа №6	1	
58-61	Преобразования двойных радикалов	4	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. * Применение квадратного корня в различных науках (информатика, геометрия). День квадратного корня.
62	Контрольная работа №3	2	
Квадратные уравнения (32ч)			
63-64	Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения	2	Понятие уравнения и корня уравнения.
65-66	Формулы корней квадратного уравнения	2	Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения.
67-68	Решение квадратных уравнений.	2	Равносильные преобразования уравнений. Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета.
69	Самостоятельная работа №7	1	
70-71	Уравнения, сводящиеся к квадратным.	2	Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратное уравнение с параметром. Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Подстановка выражений вместо переменных.

72-74	Решение задач с помощью квадратных уравнений.	3	Решение текстовых задач. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Решение задач на движение, работу, покупки. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов выполняемых работ при совместной работе. * Применение квадратных уравнений в спорте
75	Самостоятельная работа №8	1	
76-78	Теорема Виета	3	Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. *Франсуа Виет, его вклад в развитие математики
79-80	Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения	2	Подстановка выражений вместо переменных.
81-82	Разложение квадратного трёхчлена на множители.	2	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение на множители квадратного трёхчлена.
83	Самостоятельная работа №9	1	
84-86	Решение дробно-рациональных уравнений.	3	Решение дробно-рациональных уравнений. Методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод.
87	Самостоятельная работа №10	1	
88-90	Решение задач с помощью уравнений.	3	Решение текстовых задач. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи. Решение задач на движение, работу, покупки Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов

			при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.
91	Самостоятельная работа №11	1	
92-93	Решение задач по теме «Квадратные уравнения»	2	
94	Контрольная работа №4	1	
Неравенства (21ч)			
95	Сравнение чисел	1	Числовые неравенства.
96-97	Свойства числовых неравенств	2	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.
98-99	Оценка значений выражений	2	
100-101	Доказательство неравенств.	2	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Доказательство неравенств. Неравенства о средних для двух чисел.
102	Самостоятельная работа №12	1	
103-105	Решение неравенств с одной переменной.	3	Понятие о решении неравенства. Множество решений неравенства. Представление о равносильности неравенств. Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств.
106	Самостоятельная работа №13	1	
107-109	Решение систем неравенств с одной переменной	3	Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, квадратных, дробно-рациональных, иррациональных.
110-111	Решение простейших неравенств с модулем.	2	
112	Самостоятельная работа №14	1	
113-114	Решение задач по теме «Неравенства»	2	Решение линейных неравенств. Линейное неравенство с параметром. * Использование неравенств при

			решении прикладных задач
115	Контрольная работа по алгебре №5	1	
Степень с целым показателем (11ч)			
116-117	Определение степени с целым отрицательным показателем	2	
118-119	Свойства степени с целым показателем.	2	
120	Самостоятельная работа №15	1	
121-122	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	2	Преобразования числовых выражений, содержащих степени с натуральным и целым показателем. Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
123	Стандартный вид числа	1	
124-125	Решение задач по теме «Степень с целым показателем»	2	
126	Контрольная работа по алгебре №6	1	
Функции и графики (17ч)			
127-128	Функция. Область определения и область значений функции	2	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность.
129	Растяжение и сжатие графиков	1	Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.
130-131	Параллельный перенос графиков функций.	2	Преобразование графиков функций: параллельный перенос, симметрия, растяжение/сжатие, отражение.
132	Самостоятельная работа №16	1	
133-134	Функции $y = x^{-1}$ и $y = x^{-2}$	2	Гипербола. Представление об асимптотах.

			* Применение свойств гиперboloидов в жизни
135-136	Обратная пропорциональность и ее график	2	Обратная пропорциональность. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ $y = \frac{k}{x}$.
137-139	Дробно-линейная функция.	3	
140	Самостоятельная работа №17	1	
141-142	Решение задач по теме «Функции и графики»	2	Исследование функции по её графику.
143	Контрольная работа по алгебре № 7	1	
Целые числа. Делимость чисел (16ч)			
144	Натуральные числа. Целые числа. Решение уравнений в целых числах.	1	Уравнение с двумя переменными. Решение уравнений в целых числах. Линейное уравнение с двумя переменными. Графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными
145	Самостоятельная работа №18	1	.
146	Делимость. Свойства делимости	1	
147-148	Делимость суммы и произведения.	2	
149	Самостоятельная работа №19	1	
150-151	Деление с остатком. Принцип Дирихле	2	
152-153	Признаки делимости	2	
154-155	Простые и составные числа	2	
156	Контрольная работа по алгебре №8	1	
Итоговое повторение (11ч)			
157	Преобразование рациональных выражений	1	Действия с алгебраическими дробями: сложение, умножение, деление.
158	Арифметические квадратные корни	1	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Действия с иррациональными числами.
159	Квадратные уравнения	1	Решение квадратных уравнений: графический метод решения, использование формулы для нахождения корней, разложение

			на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета.
160	Дробно-рациональные уравнения	1	Решение дробно-рациональных уравнений.
161	Неравенства и их системы	1	Линейное неравенство и множества его решений. Решение линейных неравенств. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных,
162	Степень с целым показателем	1	Преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.
163	Функции и их графики	1	Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, возрастание и убывание, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значение, периодичность. Исследование функции по её графику.
164-170	Резерв времени (7)		

Геометрия

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Элементы содержания</i>
Четырёхугольники (21ч)			
1	Многоугольник. Сумма углов выпуклого многоугольника. Четырёхугольник	1	Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. Выпуклые и невыпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника
2-3	Параллелограмм. Свойства параллелограмма.	2	
4-5	Признаки параллелограмма.	2	Теорема Вариньона.

6	Самостоятельная работа №1	1	Признаки равенства параллелограммов.
7	Теорема Фалеса	1	Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Фалес.
8	Теорема Вариньона	1	
9-10	Трапеция	2	трапеция, равнобедренная трапеция
11-12	Прямоугольник	2	Свойства и признаки прямоугольника
13-14	Ромб и квадрат	2	Свойства и признаки ромба, квадрата
15	Самостоятельная работа №2	1	
16-17	Решение задач на построение	2	Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур. Основные методы решения задач на построение (метод геометрических мест точек). Этапы решения задач на построение.
18	Осевая и центральная симметрии	1	Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур. Геометрические закономерности окружающего мира.
19	Решение задач по теме «Четырехугольники»	1	* Возможен ли мир без четырехугольников?
20-21	Зачет №1 «Четырехугольники»	2	
Площадь (17ч)			
22	Понятие площади. Площадь квадрата	1	Понятие о площади плоской фигуры и её свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади, измерение и вычисление площадей. Равновеликие и равноставленные фигуры. Свойства площадей
23	Площадь прямоугольника	1	

24-25	Площадь параллелограмма. Площадь ромба	2	Площади. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, трапеции, формула площади выпуклого четырёхугольника
26-27	Площадь треугольника	2	
28	Площадь трапеции	1	
29	Решение задач на нахождение площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции	1	
30	Самостоятельная работа №3	1	
31-33	Теорема Пифагора. Теорема, обратная теореме Пифагора. Площадь равностороннего треугольника	3	Теорема Пифагора. Пифагоровы тройки. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки: Пифагор
34	Самостоятельная работа №4	1	
35	Формула Герона	1	
36	Решение задач по теме «Площадь»	1	
37-38	Зачет №2 «Площадь»	2	
Подобные треугольники (30ч)			
39	Пропорциональные отрезки	1	Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия треугольников. Отношение площадей подобных фигур.
40	Свойство биссектрисы треугольника	1	
41	Определение подобных треугольников	1	
42	Отношение площадей подобных треугольников	1	
43	Самостоятельная работа №5	1	
44	Первый признак подобия треугольников	1	
45	Второй признак подобия треугольников	1	
46	Третий признак подобия треугольников	1	
47	Обобщенная теорема Фалеса	1	
48-49	Решение задач по теме «Признаки подобия треугольников»	2	
50	Самостоятельная работа №6	1	
51	Средняя линия треугольника	1	

52	Свойство медиан треугольника	1	
53-54	Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике	2	
55	Самостоятельная работа №7	1	
56-57	Теорема Чевы. Теорема Минелая	2	
58	Практические приложения подобия треугольников. Измерительные работы на местности	1	Деление отрезка в данном отношении. Основные методы решения задач на построение (метод подобия). * Применение подобия треугольников в реальной жизни при измерительных работах на местности.
59-60	Метод подобия в задачах на построение	2	
61	Синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольного треугольника	1	Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике
62	Значение синуса, косинуса и тангенса для углов 30^0 , 45^0 , 60^0	1	
63-64	Решение задач по теме «Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника»	2	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений
65	Самостоятельная работа №8	1	
66	Обобщающий урок по теме «Подобные треугольники»	1	
67-68	Зачет №3 «Подобные треугольники»	2	
Окружность (28ч)			
69	Взаимное расположение прямой и окружности	1	Окружность, круг, их элементы и свойства. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей
70-71	Касательная к окружности. Свойство и признак касательной. Свойство отрезков касательных	2	Касательные и их свойства

72	Самостоятельная работа №9	1	
73	Градусная мера дуги окружности. Центральный угол	1	
74-75	Вписанный угол	2	
76-78	Углы между хордами, касательными и секущими. Теорема об отрезках пересекающихся хорд. Теорема о квадрате касательной	3	Хорды и секущие, их свойства
79	Самостоятельная работа №10	1	
80	Свойство биссектрисы угла	1	
81	Свойство серединного перпендикуляра к отрезку	1	Серединный перпендикуляр к отрезку. Свойства и признаки перпендикулярности
82-84	Замечательные точки треугольника. Прямая Эйлера	3	Замечательные точки в треугольнике
85	Самостоятельная работа №11	1	
86-88	Вписанная окружность. Свойство четырехугольника, описанного около окружности	3	Вписанные и описанные окружности для треугольников. Вписанные и описанные окружности для четырехугольников.
89-91	Описанная окружность. Свойство четырехугольника, вписанного в окружность. Теорема Птоломея	3	
92	Самостоятельная работа №12	1	
93-94	Взаимное расположение окружностей	2	
95-96	Вневписанные окружности	2	Вневписанные окружности. * Многообразие применения темы «Окружность» в повседневной жизни»
97-98	Зачет №4 «Окружность»	2	
99-102	Резерв времени (4ч)		

9 класс

Алгебра

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Элементы содержания</i>
----------------	-------------------	---------------------	----------------------------

Повторение курса алгебры 7-8 классов (8 ч)			
1-2	Рациональные и действительные числа. Решение уравнений	2	
3-4	Алгебраические выражение. Решение линейных неравенств и их систем	2	
5-6	Функции. Область определения. Множество значений. Построение графика функции	2	
7	Нули функции, промежутки знакопостоянства функции. Чтение графиков функций	1	<i>*Воспитание культуры общения при работе в парах</i>
8	Входная контрольная работа	1	
Функции, их свойства и графики (24 ч)			
9-10	Возрастание и убывание функций. Графики функций $y = [x], y = \{x\}$.	2	<i>*Воспитание отношения к математике как к общечеловеческой культуре и критического мышления через знакомство с различными определениями понятия «функция» (Бернулли, Эйлер, Лобачевский)</i> <i>Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функции. График функции, возрастание и убывание функции, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Элементарное исследование функций. Чтение графиков функций. Графики функций: корень квадратный, корень кубический, модуль, $y = [x], y = \{x\}$.</i>
11-12	Свойства монотонных функций.	2	
13	Самостоятельная работа №1	1	
14	Четные и нечетные функции	1	<i>Наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: колебание, показательный рост; числовые функции, описывающие эти процессы</i>
15-16	Свойства четных и нечетных функций	2	
17-18	Ограниченные и неограниченные функции.	2	
19	Самостоятельная работа №2	1	
20-21	Функции $y = ax^2, y = ax^2 + n; y = (x - m)^2$	2	<i>*Воспитание эстетической культуры школьников и понимания математики как части общечеловеческой культуры через</i>
22-23	График и свойства квадратичной	2	

	функции		демонстрацию формы парабол в окружающем мире Квадратичная функция, ее график, параболы. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Параллельный перенос графиков вдоль осей координат *Воспитание графической культуры школьников
24	Самостоятельная работа №3	1	
25-26	Растяжение и сжатие графиков функций к оси ординат	2	*Воспитание графической культуры школьников
27-28	График функции $y = f(x) $ и $y = f(x)$	2	Построение графиков функций связанных с модулем, симметрия графиков относительно осей. *Воспитание графической культуры школьников
29	Самостоятельная работа №4	1	
30-31	Обобщающий урок по теме «Функции и их графики».	2	*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально
32	Контрольная работа №1	1	
Уравнения и неравенства с одной переменной (32 ч)			
33-34	Целое уравнение. Корень многочлена	2	Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители. Теорема Виета. Многочлены с одной переменной. Степень много-члена. Корень многочлена. Деление многочлена с остатком. Делимость многочлена *Воспитание культуры личности в процессе организации работы в группах
35-37	Приемы решения целых уравнений	3	
38	Теорема Виета для уравнений высших степеней	1	
39-42	Решение дробно-рациональных уравнений	3	
43	Самостоятельная работа №5	1	
44-46	Решение целых неравенств с одной переменной	3	Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Квадратные неравенства. Примеры решения дробно-линейных неравенств.
47-49	Решение дробно-рациональных неравенств с одной переменной	3	
50	Самостоятельная работа №6	1	
51-52	Решение уравнений с переменной под	2	*Воспитание творческой активности в процессе выбора

	знаком модуля		рационального способа решения задач
53-55	Решение неравенств с переменной под знаком модуля	3	
56	Самостоятельная работа №7	1	
57-59	Целые уравнения с параметрами	3	<i>Решение рациональных уравнений с параметром</i>
59-60	Дробно-рациональные уравнения с параметрами	2	
61	Самостоятельная работа №8	1	
62-63	Обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной»	2	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
64	Контрольная работа №2	1	
Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными (21 ч)			
65	Уравнение с двумя переменными и его график	1	<i>Уравнение с двумя переменными; решение уравнения с двумя переменными. Система уравнений; решение системы. Система двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и алгебраическим сложением. Уравнение с несколькими переменными. Примеры решения нелинейных систем. Примеры решения уравнений в целых числах. Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем *Воспитание творческой активности в процессе выбора и обоснования рационального способа решения задач</i>
66	Система уравнений с двумя переменными	1	
67-68	Решение систем уравнений способом подстановки и способом сложения	2	
69	Самостоятельная работа №9	1	
70-71	Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными.	2	
72-74	Решение задач	3	<i>Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Решение текстовых задач алгебраическим способом. *Воспитание патриотизма через решение задач, составленных на историческом материале</i>
75	Самостоятельная работа №10	1	
76	Линейное неравенство с двумя	1	<i>Графическая интерпретация</i>

	переменными		<i>неравенств с двумя переменными и их систем.</i>
77	Неравенство с двумя переменными степени выше первой	1	
78-79	Системы неравенств с двумя переменными	2	
80-81	Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля	2	
82	Самостоятельная работа №11	1	
83	Обобщающий урок по теме «Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными»	2	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
84	Контрольная работа №3	1	
Последовательности (28 ч)			
85-86	Числовые последовательности. Способы задания последовательностей	2	<i>*Воспитание понимания математики как части общечеловеческой культуры через демонстрацию примеров числовых последовательностей, полученных в результате статистических наблюдений</i>
87-88	Возрастающие и убывающие последовательности	2	
89	Ограниченные и неограниченные последовательности	1	
90-91	Метод математической индукции	2	<i>Понятие последовательности. Способы задания числовых последовательностей. Возрастающие и убывающие последовательности. Метод математической индукции.</i>
92	Самостоятельная работа №12	1	
93-94	Арифметическая прогрессия, Формула n-го члена арифметической прогрессии	2	<i>Арифметическая прогрессия. Формулы общего члена арифметической прогрессии, суммы первых нескольких членов арифметической прогрессии.</i>
95-96	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	2	
97-98	Решение задач	2	
99	Самостоятельная работа №13	1	
100-102	Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии	3	<i>Геометрическая прогрессия. Формулы общего члена геометрической прогрессии, суммы первых нескольких членов геометрической прогрессии.</i>
103-104	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	2	
105-106	Решение задач	2	
107	Самостоятельная работа №14	1	
108	Предел последовательности	1	<i>Бесконечно убывающая</i>

109-110	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	2	<i>геометрическая прогрессия. Сложные проценты.</i>
111	Обобщающий урок по теме «Последовательности»	1	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
112	Контрольная работа №4	1	
Элементы комбинаторики и теории вероятностей (26ч)			
113	Высказывания и предикаты. Кванторы	1	<i>*Развитие познавательного интереса учащихся через знакомство с историей возникновения и развития комбинаторики</i>
114	Операции над высказываниями и предикатами. Отрицание	1	
115-116	Конъюнкция, дизъюнкция, импликация	2	
117-118	Свойства операций над высказываниями	2	<i>*Воспитание эстетической культуры школьников и понимания математики как части общечеловеческой культуры в процессе работы с литературными текстами</i>
119	Самостоятельная работа №15	1	
120-121	Перестановки	2	<i>Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.</i>
122-123	Размещения	2	
124-125	Сочетания	2	
126	Самостоятельная работа №16		
127-128	Частота и вероятность. Случайные события	2	<i>Понятие и примеры случайных событий. Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности. Представление о геометрической вероятности.</i>
129-130	Сложение вероятностей. Равновозможные события. Подсчет их вероятностей	2	
131-132	Умножение вероятностей.	2	
133	Самостоятельная работа №17	1	
134-135	Испытания Бернулли	2	
136-137	Числовые характеристики распределения вероятностей	2	
138	Обобщающий урок по теме	1	<i>*Формирование критического</i>

	«Элементы комбинаторики и теории вероятностей»		<i>мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
139	Контрольная работа №5	1	
Степени и корни (20ч)			
140-141	Функция, обратная данной.	2	
142-143	Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем.	2	
144	Самостоятельная работа №18	1	
145-146	Арифметический корень n -ой степени.	2	<i>Корень третьей степени. Понятие о корне n-ой степени из числа. Нахождение приближенного значения корня с помощью калькулятора. Запись корней с помощью степени с дробным показателем. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Свойства арифметических корней n-ой степени. Свойства степеней с рациональным показателем. Преобразование выражений с радикалами и степенями с дробными показателями.</i>
147-148	Степень с рациональным показателем	2	
149-150	Преобразование выражений, содержащих корни и степени	2	
151	Самостоятельная работа №18	1	
152-153	Решение иррациональных уравнений	2	<i>Примеры решения иррациональных уравнений</i>
154-156	Решений иррациональных неравенств	3	<i>*Формирование критического мышления и навыков самооценки в процессе решения задач в группах и фронтально</i>
157	Самостоятельная работа №19	1	
158	Обобщающий урок по теме «Степени и корни»	1	
159	Контрольная работа №6	1	
Итоговое повторение (11 часов)			

Геометрия

<i>№ урока</i>	<i>Тема урока</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Элементы содержания</i>
Повторение курса 8 класса (6 ч)			

1	Четырехугольники. Площадь	1	
2-3	Подобные треугольники. Применение подобия к решению задач	2	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений а процессе решения задач по готовым чертежам</i>
4-5	Окружность. Вписанный угол. Вписанные описанные окружности	2	
6	Самостоятельная работа №1	1	
Векторы (17 ч)			
7	Понятие вектора. Равенство векторов. Длина вектора	1	<i>Вектор. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов.</i>
8	Откладывание вектора от данной точки	1	<i>*Воспитание графической культуры школьников при построении вектора равного данному</i>
9-10	Сумма двух векторов. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма	2	<i>Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение.</i>
11	Сумма нескольких векторов	1	<i>*Воспитание графической культуры школьников</i>
12-13	Вычитание векторов	2	
14	Самостоятельная работа №2	1	
15-16	Умножение вектора на число	2	
17-18	Применение векторов к решению задач.	2	<i>Применение векторов к решению задач</i>
19	Самостоятельная работа №3	1	
20-21	Средняя линия трапеции	2	<i>*Формирование научного мировоззрения через доказательство свойств многоугольников векторным методом</i>
22-23	Зачет №1 по теме «Векторы»	2	
Метод координат (21 ч)			
24	Разложение вектора по двум данным неколлинеарным векторам	1	<i>Операции над векторами: разложение.</i>
25-27	Координаты вектора	3	<i>Координаты вектора.</i>
28	Самостоятельная работа №4	2	
29	Связь между координатами вектора и координатами его начала и конца	1	
30-33	Простейшие задачи в координатах	4	<i>Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости.</i>
34	Самостоятельная работа №5	1	

35	Применение метода координат к решению задач	1	<i>*Воспитание отношения к математике как к части общечеловеческой культуры и формирование научного мировоззрения через подготовку минисообщений об ученых, внесших вклад в развитие теории векторов (Гамильтон, Максвелл, Гюнтер, Хевисайд, Клиффорд)</i>
36-37	Уравнение окружности.	2	<i>Уравнение окружности с центром в начале координат и в любой заданной точке.</i>
38-39	Уравнение прямой	2	
40	Использование уравнений окружности и прямой при решении задач	1	
41	Самостоятельная работа №6		
42	Взаимное расположение двух окружностей	1	
43-44	Зачет №2 «Метод координат»	1	
<i>Соотношения между сторонами и углами треугольника.</i> <i>Скалярное произведение векторов (21ч)</i>			
45-46	Синус, косинус, тангенс, котангенс. Основное тригонометрическое тождество. Формулы для вычисления координат точки	2	<i>Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°; приведение к острому углу. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла.</i>
47	Теорема о площади треугольника	1	
48	Теорема синусов.	1	<i>Зависимость между величинам сторон и углов треугольника. Теорема косинусов и теорема синусов; примеры их применения для вычисления элементов треугольника.</i>
49	Теорема косинусов	1	
50-52	Решение треугольников.	3	
53	Измерительные работы	1	<i>*Воспитание познавательной активности и смелости суждений а процессе решения задач по готовым чертежам</i>
54	Самостоятельная работа №7	1	
55	Угол между векторами	1	
56	Скалярное произведение векторов.	1	<i>Операции над векторами: скалярное произведение.</i>
57-58	Скалярное произведение векторов в координатах.	2	

59	Самостоятельная работа №8	1	
60	Свойства скалярного произведения	1	
61-63	Применение скалярного произведения к решению задач	3	
64-65	Зачет № 3 «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»	2	
Длина окружности и площадь круга (18 ч)			
66	Правильный многоугольник.	1	Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. *Воспитание эстетической культуры при выполнении творческих заданий по теме «Паркеты»
67	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольник	1	Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Выражение стороны правильного многоугольника через радиус описанной и вписанной окружности.
68-69	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности	2	Выражение площади правильного многоугольника через радиус вписанной окружности.
70-71	Решение задач по теме «Правильный многоугольник»	2	*Воспитание познавательной активности и смелости суждений а процессе решения задач по готовым чертежам
72	Построение правильных многоугольников	1	*Воспитание графической культуры школьников
73	Самостоятельная работа №9	1	
74-75	Длина окружности	2	Длина окружности. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности.
76	Площадь круга	1	Площадь круга и площадь сектора.
77-78	Площадь кругового сектора	2	
79	Самостоятельная работа №10	1	
80-81	Решение задач по теме «Длина окружности. Площадь круга»	2	*Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания устных ответов учащихся
82-83	Зачет № 4 «Длина окружности. Площадь круга»	2	
Движение (7 ч)			
84	Отображение плоскости на себя.	1	

85	Понятие движения. Свойства движения	1	Примеры движений фигур.
86	Решение задач на движение	1	
87	Осевая и центральная симметрия	1	Симметрия фигур. Осевая симметрия и параллельный перенос. Поворот и центральная симметрия. Применение движения к решению задач. *Воспитание эстетической культуры при выполнении творческих заданий по теме «Движения»
88-89	Поворот и параллельный перенос	2	
90	Практическая работа	1	*Воспитание графической культуры школьников. Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания работы на построение
Начальные сведения из стереометрии (5 ч)			
91	Предмет стереометрии. Многогранник. Призма. Параллелепипед	1	Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений. Примеры разверток. Объем тела. Формулы объема прямоугольного параллелепипеда, куба, шара, цилиндра и конуса.
92	Пирамида. Примера сечений, разверток	1	
93	Площадь поверхности и объем. Правильные многогранники	1	
94	Тела вращения: цилиндр, конус, шар	1	
95	Площадь поверхности и объем.	1	
Повторение курса планиметрии (7 ч)			
96	Об аксиомах планиметрии. Начальные геометрические сведения. Параллельные прямые	1	*Воспитание патриотизма и познавательного интереса на примере истории создания Лобачевским неевклидовой геометрии
97	Треугольники	1	
98	Четырехугольники	1	*Формирование навыков самоконтроля в процессе оценивания устных ответов учащихся
99	Окружность	1	
100	Векторы. Метод координат	1	
101-102	Итоговая контрольная работа	2	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575959

Владелец Калиенко Рената Фёдоровна

Действителен с 25.02.2021 по 25.02.2022