

1. Планируемые результаты изучения учебного предмета «АЛГЕБРЫ» в 7-9 классах

В результате освоения курса учащиеся должны овладеть следующими знаниями, умениями и навыками:

Личностные результаты освоения программы:

- независимость и критичность мышления;
- формирование устойчивой мотивации к обучению;
- применение правил делового сотрудничества;
- формирование навыков самоанализа и самоконтроля;
- воля и настойчивость в достижении цели.

Предметные результаты:

- осознавать значение математики для повседневной жизни человека;
- иметь представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- развивать умения работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования;
- владеть базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- иметь систематические знания о функциях и их свойствах;
- иметь практически значимые математические умения и навыки, применять их к решению математических и нематематических задач, предполагающих умение:
 - выполнять вычисления с действительными числами;
 - решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
 - решать текстовые задачи арифметическими способами с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
 - использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
 - проводить практические расчёты: вычисления с процентами, вычисления с числовыми последовательностями, вычисления статистических характеристик, выполнение приближённых вычислений;
 - выполнять тождественные преобразования рациональных выражений;
 - выполнять операции над множествами;
 - исследовать функции и строить их графики;

- читать и использовать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы (столбчатой или круговой), графическом виде.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.
- оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- владеть основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной;

Познавательные УУД:

- определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- формировать и развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- приобрести опыт проектно-исследовательской деятельности.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории).

Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом уровне)

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать на базовом уровне понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность;
- задавать множества перечислением их элементов;
- находить пересечение, объединение, подмножество в простейших ситуациях;
- оперировать на базовом уровне понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство;
- приводить примеры и контрпримеры для подтверждения своих высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

Числа

- Оперировать на базовом уровне понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, арифметический квадратный корень;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- использовать признаки делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении несложных задач;
- выполнять округление рациональных чисел в соответствии с правилами;
- оценивать значение квадратного корня из положительного целого числа;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- выполнять сравнение чисел в реальных ситуациях;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Тождественные преобразования

- Выполнять несложные преобразования для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;
- выполнять несложные преобразования целых выражений: раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые;
- использовать формулы сокращенного умножения (квадрат суммы, квадрат разности, разность квадратов) для упрощения вычислений значений выражений;
- выполнять несложные преобразования дробно-линейных выражений и выражений с квадратными корнями.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- понимать смысл числа, записанного в стандартном виде;
- оперировать на базовом уровне понятием «стандартная запись числа»

Уравнения и неравенства

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство, числовое равенство, уравнение, корень уравнения, решение уравнения, числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых равенств и неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- решать квадратные уравнения по формуле корней квадратного уравнения;
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах.

Функции

- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение функции;
- строить график линейной функции;

- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- примерно определять координаты точки пересечения графиков функций;
- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);
- использовать свойства линейной функции и ее график при решении задач из других учебных предметов

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать количество возможных вариантов методом перебора;
- иметь представление о роли практически достоверных и маловероятных событий;
- сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений в несложных ситуациях

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить схематический чертёж или другую краткую запись (таблица, схема, рисунок) как модель текста задачи, в которой даны значения тройки взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;
- осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию, при поиске решения задач, или от требования к условию;

- составлять план процесса решения задачи;
- выделять этапы решения задачи;
- интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
- знать различие скоростей объекта в стоячей воде, против течения и по течению реки;
- решать задачи на нахождение части числа и числа по его части;
- решать задачи разных типов (на работу, на покупки, на движение), связывающих три величины, выделять эти величины и отношения между ними;
- находить процент от числа, число по проценту от него, находить процентное снижение или процентное повышение величины;
- решать несложные логические задачи методом рассуждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выдвигать гипотезы о возможных предельных значениях числового ответа задачи (делать прикидку).

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих эстетику окружающего мира и произведений искусства.

Выпускник получит возможность научиться в 7-9 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования на базовом и углублённом уровнях

Элементы теории множеств и математической логики

- Оперировать понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств;
- изображать множества и отношение множеств с помощью кругов Эйлера;
- определять принадлежность элемента множеству, объединению и пересечению множеств;
- задавать множество с помощью перечисления элементов, словесного описания;

- оперировать понятиями: высказывание, истинность и ложность высказывания, отрицание высказываний, операции над высказываниями: и, или, не, условные высказывания (импликация);
- строить высказывания, отрицания высказываний.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;
- использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений

Числа

- Оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, множество натуральных чисел, множество целых чисел, множество рациональных чисел, иррациональное число, квадратный корень, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа;
- выполнять вычисления, в том числе с использованием приёмов рациональных вычислений;
- выполнять округление рациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать рациональные и иррациональные числа;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби;
- находить НОД и НОК и использовать их при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;
- выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;
- составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- записывать и округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения

Тождественные преобразования

Оперировать понятиями степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

- выполнять преобразования целых выражений: действия с одночленами (сложение, вычитание, умножение), действия с многочленами (сложение, вычитание, умножение);

- выполнять разложение многочленов на множители одним из способов: вынесение за скобку, группировка, использование формул сокращенного умножения;
- выделять квадрат суммы и разности одночленов;
- раскладывать на множители квадратный трёхчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять преобразования и действия с числами, записанными в стандартном виде;
- выполнять преобразования алгебраических выражений при решении задач других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;
- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$
- решать уравнения вида $x^n = a$;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;

- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности,

функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af^2(kx + b) + c$;
- составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;
- исследовать функцию по ее графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;
- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;

- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

- оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках;
- составлять таблицы, строить диаграммы и графики на основе данных;
- оперировать понятиями: факториал числа, перестановки и сочетания, треугольник Паскаля;
- применять правило произведения при решении комбинаторных задач;
- оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями;
- представлять информацию с помощью кругов Эйлера;
- решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;
- определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;
- оценивать вероятность реальных событий и явлений.

Текстовые задачи

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;
- различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;
- знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);
- 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;
- 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;
- исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчета;
- 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;
- осознавать и 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;
- 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:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих 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 отсчета.

История математики

- Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

Методы математики

- Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;
- выбирать изученные методы и их комбинации для решения математических задач;
- использовать математические знания для описания закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

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

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать 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 (импликации);
- 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, ко-

рель 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 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 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;
- 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.

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) 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 задачи 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.

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 учетом математических закономерностей в природе, использовать математические закономерности в самостоятельном творчестве.

2. Содержание учебного предмета «АЛГЕБРЫ» в 7–9 классах

Числа

Рациональные числа

Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.

Иррациональные числа

Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

Степень с натуральным показателем и её свойства. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.

Одночлен, многочлен. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращённого умножения. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Дробно-рациональные выражения

Степень с целым показателем. Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей. Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

Арифметический квадратный корень. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения

корней, графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.

Дробно-рациональные уравнения

Решение простейших дробно-линейных уравнений. Решение дробно-рациональных уравнений.

Методы решения уравнений: метод равносильных преобразований, метод разложения на множители, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений.

Простейшие иррациональные уравнения $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.

Уравнения вида $x^n = a$.

Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.

Понятие системы уравнений. Решение систем уравнений.

Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: графический метод, метод сложения, метод подстановки.

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, чётность/нечётность, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена. Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.

Квадратичная функция

Свойства и график квадратичной функции (парабола). Построение графика квадратичной функции по точкам. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.

Обратная пропорциональность

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

Графики функций. Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx + b) + c$.

Графики функций $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$.

Последовательности и прогрессии

Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Арифметическая прогрессия и её свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.

Логические задачи

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

Основные методы решения текстовых 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, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.

Случайные события

Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты 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. Представление эксперимента в виде дерева. Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновероятных

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

Случайные величины

Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Формы организации учебных занятий, направленные на теоретическую подготовку:

- традиционный урок,
- лекция,
- интегрированный урок,
- рецензирование ответов товарищей,
- смотры знаний;

практическую подготовку:

- решение задач,
- составление задач,
- рецензирование решения задач товарищей,
- практикум,
- уроки с игровыми моментами (ситуациями),
- самостоятельные работы,
- домашние задания,
- защита проекта.

Основные виды учебной деятельности, направленные на приобретение знаний и овладение умением самостоятельно получать знания из различных источников:

- работа с учебником,
- работа с дополнительной литературой,
- вывод формул,
- наблюдение;

формирование умений и навыков практического характера:

- решение задач,
- вычерчивание схем, графиков и их анализ,

- выявление ошибок,
 - измерение математических величин.
- развитие творческих способностей:**
- подготовка сообщений, проектов,
 - составление задач,
 - решение задач с неполными данными,
 - решение сложных задач;
- формирование навыков контроля:**
- работа с выбором ответа,
 - работа с тренажёрами,
 - взаимопроверка.

Распределение часов по разделам

7 класс

№ главы	Название главы	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Алгебраические выражения	9	К-Р на повторение, КР №1
2	Уравнение с одной переменной.	8	№2
3	Одночлены и многочлены	20	№3
4	Разложение многочленов на множители	18	№4
5	Алгебраическая дробь. Действия с алгебраическими дробями.	15	№5
6	Линейная функция, её график	10	№6
7	Система двух линейных уравнений с двумя переменными.	11	№7
8	Введение в комбинаторику	4	-
9	Итоговое повторение	7	итоговая №8
	Итого	102	9

8 класс

№ главы	Название главы	Кол-во часов	Контрольные работы
	Повторение.	6	К-Р на повторение
1	Неравенства.	22	№1, №2
2	Приближённые вычисления.	5	-
3	Квадратные корни.	12	№3
4	Квадратные уравнения.	23	№4, №5
5	Квадратичная функция.	14	№6
6	Квадратные неравенства.	13	№7
	Итоговое повторение	7	итоговая №8
	Итого	102	9

9 класс

№ главы	Название главы	Кол-во часов	Контрольные работы
	Повторение курса 8 класса	6	№1
1	Степень с рациональным показателем	15	№2
2	Степенная функция	17	№3
3	Прогрессии	15	№4
4	Случайные события	11	№5
5	Случайные величины	12	№6
6	Множества. Логика	7	№7
	Итоговое повторение	19	№8
	Итого	102	8

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

7 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
Глава 1. Алгебраические выражения (9 ч)		
1	Вводный инструктаж по ОТ на рабочем месте. Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Повторение. Действия с обыкновенными дробями. Числовые выражения.	1
2	Повторение. Числовые выражения. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Действия с рациональными числами.	1
3	Повторение. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Рождение буквенной символики. Ф. Виет. Алгебраические выражения. Равенство с переменной. Алгебраические равенства. Формулы.	1
4	Повторение. Проценты. Решение текстовых задач. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли.	1
5	Контрольная работа на повторение	1
6	Свойства арифметических действий. Правила раскрытия скобок.	1
7	Преобразование выражений с помощью раскрытия скобок.	1
8	Преобразования алгебраических выражений.	1
9	Контрольная работа №1 по теме «Алгебраические выражения»	1
Глава 2. Уравнение с одной переменной (8 ч)		
10	Понятие уравнения и корня уравнения. Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область	1

	допустимых значений переменной). Линейное уравнение и его корни. Решение линейных уравнений. Количество корней линейного уравнения.	
11	Решение уравнений с одним неизвестным, сводящихся к линейным.	1
12	Решение уравнений с применением различных свойств. Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром.	1
13	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.	1
14	Решение с помощью уравнений задач на движение. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1
15	Решение задач на работу с помощью уравнений. Анализ соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1
16	Обобщающий урок по решению текстовых задач.	1
17	Контрольная работа №2 по теме «Уравнения с одним неизвестным».	1
Глава 3. Одночлены и многочлены (20 ч)		
18	Степень с натуральным показателем.	1
19	Сравнение выражений, содержащих степень с натуральным показателем.	1
20	Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1
21	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Задача о шахматной доске.	1
22	Одночлен. Стандартный вид одночлена.	1
23	Приведение одночлена к стандартному виду.	1
24	Умножение одночленов.	1
25	Многочлен. Многочлены с одной переменной.	1
26	Преобразование одночленов и многочленов. Степень многочлена. Корень многочлена.	1
27	Приведение подобных членов.	1
28	Сложение и вычитание многочленов.	1
29	Умножение многочлена на одночлен.	1
30	Упрощение выражений и решение уравнений.	1
31	Умножение многочлена на многочлен.	1
32	Упрощение алгебраических выражений. Доказательство тождеств.	1
33	Деление одночлена и многочлена на одночлен.	1
34	Преобразование алгебраических выражений.	1
35	Действия с одночленами и многочленами: сложение, вычитание, умножение.	1
36	Обобщающий урок по теме «Многочлены».	1
37	Контрольная работа №3 по теме «Многочлены и одночлены».	1
Глава 4. Разложение многочленов на множители (18 ч)		
38	Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множи-	1

	теля за скобки.	
39	Разложение на множители вынесением за скобки общего множителя.	1
40	Способ группировки.	1
41	Разложение на множители способом группировки.	1
42	Формулы сокращённого умножения: разность квадратов.	1
43	Упрощение выражений с помощью формулы разности квадратов.	1
44	Применение формулы разности квадратов.	1
45	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и разности.	1
46	Применение формул квадрата суммы и квадрата разности в простейших случаях.	1
47	Применение формул квадрата суммы и квадрата разности при упрощении выражений.	1
48	Формула суммы кубов и разности кубов.	1
49	Разложение на множители с помощью формул суммы кубов и разности кубов.	1
50	Куб суммы и куб разности.	1
51	Разложение на множители с помощью формул куба суммы и разности.	1
52	Применение нескольких способов разложения многочлена на множители, применение формул сокращённого умножения.	1
53	Применение формул сокращённого умножения в решении уравнений.	1
54	Применение формул сокращённого умножения в различных заданиях.	1
55	Контрольная работа №4 по теме «Разложение многочленов на множители».	1
Глава 5. Алгебраические дроби. Действия с алгебраическими дробями. (15 ч)		
56	Алгебраическая дробь. Основное свойство дроби.	1
57	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Сокращение алгебраических дробей.	1
58	Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Алгоритм приведения дробей к общему знаменателю.	1
59	Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю.	1
60	Действия с алгебраическими дробями. Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми и противоположными знаменателями.	1
61	Сложение и вычитание алгебраических дробей с разными знаменателями.	1
62	Преобразование выражений, содержащих сложение и вычитание дробей.	1
63	Решение уравнений, сводящихся к линейным.	1
64	Умножение и деление алгебраических дробей, возведение алгебраических дробей в степень.	1
65	Преобразование выражений, содержащих умножение и деление дробей.	1
66	Доказательство тождеств.	1
67	Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умноже-	1

	ние, деление. Совместные действия над алгебраическими дробями.	
686	Преобразование алгебраических выражений, содержащих все действия.	1
69	Обобщающий урок по преобразованию алгебраических дробей.	1
70	Контрольная работа №5 по теме «Алгебраические дроби».	1
Глава 6. Линейная функция и ее график (10 ч)		
71	Прямоугольная система координат на плоскости. Р.Декарт. Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты».	1
72	Понятие функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач.	1
73	Способы задания функций: аналитический, графический, табличный. График функции. Появление графиков функций. Р.Декарт, П.Ферма. Примеры различных систем координат. Значение функции в точке.	1
74	Функция $y=kx$ и ее график.	1
75	Построение графика функции $y=kx$.	1
76	Линейная функция. Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой, геометрический смысл коэффициентов.	1
77	Построение графиков линейных функций. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	1
78	Взаимное расположение графиков линейных функций. Использование графиков функций для решения уравнений.	1
79	Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой. Обобщающий урок по построению графиков линейных функций.	1
80	Контрольная работа №6 по теме «Линейная функция и её график».	1
Глава 7. Система двух линейных уравнений с двумя переменными (11 ч)		
81	Уравнение с двумя переменными. Решение уравнения с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными. Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	1
82	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными подстановкой.	1
83	Метод подстановки. Решение систем способом подстановки.	1
84	Метод сложения. Решение систем алгебраическим сложением.	1
85	Решение систем способом сложения.	1
86	Графический метод решения систем линейных уравнений: использование графиков функций для решения систем.	1
87	Решение систем графическим способом.	1

88	Решение задач с помощью систем уравнений.	1
89	Решение задач на проценты с помощью систем уравнений.	1
90	Решение систем различными способами. Системы линейных уравнений с параметром.	1
91	Контрольная работа №7 по теме «Системы двух уравнений».	1
Глава 8. Введение в комбинаторику (4 ч)		
92	Различные комбинации из трёх элементов.	1
93	Таблица вариантов и правило произведения. Перестановки, факториал числа.	1
94	Графы. Подсчет вариантов с помощью графов.	1
95	Примеры решения комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения. Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов и таблиц.	1
Повторение (7 ч)		
96	Повторение. Разложение многочлена на множители различными способами.	1
97	Повторение. Алгебраические дроби.	1
98	Повторение. Решение систем уравнений.	1
99	Повторение. Решение текстовых задач.	1
100	Итоговая контрольная работа №8.	1
101	Решение заданий по материалам ОГЭ.	1
102	Решение заданий по материалам ОГЭ.	1

8 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
Повторение за курс 7 класса (6 часов)		
1	Вводный инструктаж по ОТ на рабочем месте. Повторение. Одночлены и многочлены.	1
2	Разложение на множители.	1
3	Алгебраические дроби.	1
4	Системы линейных уравнений.	1
5	Решение текстовых задач.	1
6	К-Р на повторение курса 7 класса.	
Неравенства (22 часа)		
7	Положительные и отрицательные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чи-	1

	сел. Представление рационального числа десятичной дробью.	
8	Свойства рациональных чисел. Действия с рациональными числами.	1
9	Числовые неравенства. Левая и правая части неравенства.	1
10	Основные свойства числовых неравенств. Доказательство числовых и алгебраических неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	1
11	Решение числовых неравенств с применением свойств.	1
12	Сложение неравенств.	1
13	Умножение неравенств.	1
14	Строгие и нестрогие неравенства.	1
15	Неравенства с переменной. Область определения неравенства (область допустимых значений переменной). Линейные неравенства с одной переменной.	1
16	Решение линейных неравенств. Решение дробно-линейных неравенств.	1
17	Решение неравенств с помощью числовой прямой.	1
18	Решение задач с помощью неравенств.	1
19	Решение неравенств с дополнительным условием.	1
20	Контрольная работа №1 «Свойства числовых неравенств».	1
21	Системы неравенств с одной переменной. Системы линейных неравенств с одним неизвестным.	1
22	Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.	1
23	Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств.	1
24	Решение задач с помощью систем.	1
25	Модуль числа. Преобразование выражений, содержащих знак модуля. Уравнения, содержащие модуль.	1
26	Неравенства, содержащие модуль.	1
27	Решение неравенств, содержащих модуль.	1
28	Контрольная работа №2 «Неравенства и системы неравенств».	1
Глава 2. Приближенные вычисления (5 часов)		
29	Приближённые значения величин. Погрешность приближения.	1
30	Оценка погрешности.	1
31	Округление чисел.	1
32	Относительная погрешность.	1
33	Стандартный вид числа.	1
Глава 3. Квадратные корни (12 часов)		
34	Арифметический квадратный корень.	1
35	Иррациональные числа. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. Применение в геометрии. Множество действительных чисел.	1

36	Свойства квадратных корней. Квадратный корень из степени.	1
37	Квадратный корень из произведения.	1
38	Упрощение выражений, содержащих квадратные корни.	1
39	Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком корня.	1
40	Квадратный корень из дроби.	1
41	Преобразование выражений, содержащих корни. Сравнение иррациональных чисел.	1
42	Свойства арифметического квадратного корня. Примеры доказательств в алгебре. Тождества. Доказательство тождеств.	1
43	Применение свойств квадратного корня для вычислений и упрощения выражений. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.	1
44	Обобщающий урок по теме «Квадратные корни и их свойства»	1
45	Контрольная работа №3 «Квадратные корни».	1
Глава 4. Квадратные уравнения (23 часа)		
46	Квадратные уравнения и его корни.	1
47	Решение простейших квадратных уравнений.	1
48	Неполные квадратные уравнения.	1
49	Решение неполных квадратных уравнений разных видов.	1
50	Метод выделения полного квадрата.	1
51	Решение квадратных уравнений методом выделения полного квадрата.	1
52	Решение квадратных уравнений: дискриминант квадратного уравнения, формула корней квадратного уравнения.	1
53	Исследование количества корней в квадратном уравнении. Количество корней в квадратном уравнении в зависимости от его дискриминанта.	1
54	Приведённое квадратное уравнение. Теорема Виета. Квадратный трехчлен. Теорема, обратная теореме Виета.	1
55	Подбор корней с использованием теоремы Виета. Решение квадратных уравнений по теореме, обратной теореме Виета.	1
56	Разложение квадратного трёхчлена на множители. Решение квадратных уравнений методом разложения на множители.	1
57	Обобщающий урок по решению квадратных уравнений.	1
58	Контрольная работа №4 «Решение квадратных уравнений».	1
59	Уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным.	1
60	Примеры решения уравнений высших степеней. Биквадратные уравнения. Решение биквадратных уравнений методом замены переменной.	1
61	Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Решение дробно-линейных и дробно-рациональных уравнений.	1
62	Решение уравнений методом замены переменной и разложением на множители.	1
63	Решение задач с помощью квадратных уравнений.	1
64	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления	1

	данных при решении задачи.	
65	Решение простейших систем, содержащих уравнения второй степени.	1
66	Решение систем, содержащих квадратные уравнения.	1
67	Контрольная работа №5 «Применение квадратных уравнений».	1
68	Квадратные уравнения с параметром. Обобщающий урок по решению квадратных уравнений и их систем. История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н.Тарталья, Дж.Кардано, Н.Х.Абель, Э.Галуа.	1
Глава 5. Квадратичная функция (14 часов)		
69	Квадратичная функция. Определение квадратичной функции.	1
70	Функция $y=x^2$ и ее свойства.	1
71	Построение графика функции $y=x^2$ (парабола)	1
72	Функция $y=ax^2$ и ее свойства.	1
73	Построение графика функции $y=ax^2$.	1
74	Функция $y=ax^2+bx+c$, свойства и график квадратичной функции (парабола). Координаты вершины параболы, ось симметрии.	1
75	Построение графика квадратичной функции по точкам.	1
76	Построение графика квадратичной функции по схеме.	1
77	Определение свойств квадратичной функции с помощью графика: нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.	1
78	Преобразования графика квадратичной функции.	1
79	Работа с графиком квадратичной функции. Решение квадратных уравнений - графический метод решения.	1
80	Работа с графиком квадратичной функции. График квадратичной функции, содержащий модуль. Кусочно заданные функции.	1
81	К-Р №6 «Квадратичная функция».	1
82	Свойства квадратичной функции по материалам ОГЭ.	1
Глава 6. Квадратные неравенства (13 часов)		
83	Квадратное неравенство и его решения. Запись решения квадратных неравенств.	1
84	Решение квадратных неравенств с помощью систем.	1
85	Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции.	1
86	Решение квадратных неравенств с помощью графика квадратичной функции.	1
87	Способы решения квадратных неравенств.	1
88	Метод интервалов.	1
89	Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.	1
90	Метод интервалов в решении дробных неравенств.	1
91	Различные способы решения рациональных неравенств.	1
92	Решение систем квадратных неравенств с одной переменной.	1
93	Обобщающий урок по решению квадратных неравенств.	1

94	Контрольная работа №7 «Квадратные неравенства».	1
95	Обобщающий урок по методу интервалов по материалам ОГЭ	1
Итоговое повторение (7 часов)		
96	Повторение. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.	1
97	Повторение. Решение квадратных уравнений.	1
98	Повторение. График квадратичной функции.	1
99	Повторение. Решение квадратных неравенств.	1
100	Повторение. Решение задач на движение, работу, покупки. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.	1
101	Контрольная работа №8 итоговая	1
102	Повторение. Решение задач арифметическим способом. Решение задач на нахождение части от числа, числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.	1

9 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
Повторение курса 8 класса (6 ч)		
1	Вводный инструктаж по ОТ на рабочем месте. Квадратные корни. Действия с квадратными корнями.	1
2	Квадратные уравнения. Уравнения, сводящиеся к квадратным.	1
3	Неравенства. Решение систем неравенств.	1
4	Квадратичная функция, её свойства и график.	1
5	Контрольная работа на повторение.	1
6	Резерв	
Глава №1. Степень с рациональным показателем (15 ч)		
7	Степень с целым показателем.	1
8	Вычисление степени с целым показателем.	1
9	Арифметический корень натуральной степени.	1
10	Вычисление арифметических корней натуральной степени.	1
11	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	1
12	Свойства арифметического корня. Произведение и частное корней.	1
13	Свойства арифметического корня. Возведение корня в степень.	1
14	Преобразование выражений с применением свойств арифметического корня.	1
15	Степень с рациональным показателем. Вычисление степени.	1
16	Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем.	1
17	Применение свойств степени к преобразованию выражений,	1

	содержащих степень с рациональным показателем.	
18	Возведение в степень числового неравенства.	1
19	Сравнение степеней.	1
20	Решение простейших уравнений, содержащих степень с рациональным показателем.	1
21	Контрольная работа №2 по теме «Степень с рациональным показателем»	1
Глава 2. Степенная функция (17 ч)		
22	Функция. Область определения функции. Множество значений функции, нули, промежутки знакопостоянства.	1
23	Нахождение области определения некоторых функции. График функции $y= x $	1
24	Возрастание и убывание функции. Промежутки возрастания и убывания функции.	1
25	Исследование функции на монотонность. График функции $y=\sqrt{x}$	1
26	Исследование степенной функции на монотонность. Наибольшее и наименьшее значения. Кусочно заданные функции.	1
27	Чётность и нечётность функции.	1
28	Исследование функции на чётность, построение графика с учётом чётности функции. График функции $y=\sqrt[3]{x}$	1
29	Построение графиков некоторых функций. Исследование функции по ее графику.	1
30	Функция $y = \frac{k}{x}$, её график и свойства. Гипербола. Непрерывность функции. Представление об асимптотах.	1
31	Построение и преобразование графика обратной пропорциональности. График функции $y=a+k/(x+b)$.	1
32	Построение и преобразование графика обратной пропорциональности. Кусочно заданные функции..	1
33	Уравнения, содержащие степень. Уравнения вида $x^n=a$. Иррациональные уравнения. Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)}=a$, $\sqrt{f(x)}=\sqrt{g(x)}$. Уравнения в целых числах.	1
34	Неравенства, содержащие степень. Простейшие иррациональные неравенства.	1
35	Решение простейших иррациональных уравнений и неравенств. Использование свойств функций при решении уравнений.	1
36	Преобразование графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций вида $y=af(kx+b)+c$	1
37	Контрольная работа №3 по теме «Степенная функция»	1
38	Анализ контрольной работы	1
Глава №3. Прогрессии (15 ч)		
39	Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Способы задания числовой последовательности.	1
40	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена арифметической прогрессии.	1

41	Нахождение n -го члена арифметической прогрессии.	1
42	Свойства арифметической прогрессии.	1
43	Сумма n -первых членов арифметической прогрессии. Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.	1
44	Нахождение суммы первых членов арифметической прогрессии.	1
45	Решение практических задач.	1
46	Нахождение суммы нескольких членов арифметической прогрессии.	1
47	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена геометрической прогрессии.	1
48	Нахождение n -го члена геометрической прогрессии.	1
49	Характеристическое свойство геометрической прогрессии.	1
50	Сумма n первых членов геометрической прогрессии.	1
51	Нахождение суммы первых n членов геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая (сходящаяся) геометрическая прогрессия.	1
52	Решение практических и прикладных задач по теме «Прогрессии». Задача Фибоначчи о кроликах. Числа Фибоначчи.	1
53	Контрольная работа № 4 по теме «Прогрессии»	1
Глава №4. Случайные события (11 ч)		
54	Случайные события. Примеры событий. Случайные опыты, элементарные случайные события. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П.Ферма, Б.Паскаль, Я.Бернулли, А.Н. Колмогоров.	1
55	Вероятности элементарных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков. Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий.	1
56	События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий.	1
57	Решение вероятностных задач с помощью комбинаторики. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.	1
58	Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля.	1
59	Противоположные события. Объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей.	1
60	Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	1
61	Относительная частота. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей.	1
62	Относительная частота и закон больших чисел. Решение задач. Применение закона больших чисел в социологии, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.	1

63	Контрольная работа №5 по теме «случайные события»	1
64	Решение заданий по теме «Случайные события» из КИМ	1
Глава №5. Случайные величины (12 ч)		
65	Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Таблицы распределения.	1
66	Распределение вероятностей.	1
67	Полигоны частот.	1
68	Полигоны частот. Работа с диаграммами.	1
69	Генеральная совокупность и выборка.	1
70	Генеральная совокупность и выборка. Решение прикладных задач.	1
71	Центральные тенденции. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения.	1
72	Меры разброса: размах, дисперсия и стандартное отклонение. Математическое ожидание и его свойства.	1
73	Решение практических и прикладных задач по теме «Случайные величины». Обобщающий урок.	1
74	Контрольная работа № 6 по теме «Случайные величины»	1
75	Обобщающий урок по теме. Решение задач из КИМ.	1
76	Решение заданий из КИМ	1
Глава №6. Множества. Логика (7 ч)		
77	Множества. Подмножества. Элементы множества.	1
78	Высказывания. Теоремы.	1
79	Следование и равносильность. Методы решения уравнений – методы равносильных преобразований.	1
80	Уравнение окружности.	1
81	Уравнение прямой.	1
82	Множество точек на координатной плоскости.	1
83	Обобщающий урок по теме «Множества. Логика».	1
Повторение курса алгебры 9 класса (19 ч)		
84	Повторение. Числа, числовые выражения.	1
85	Повторение. Степень с рациональным показателем.	1
86	Повторение. Простейшие алгебраические выражения.	1
87	Повторение. Преобразование алгебраических выражений.	1
88	Повторение. Уравнения, сводящиеся к линейным.	1
89	Повторение. Квадратные уравнения.	1
90	Повторение. Дробно-рациональные уравнения.	1
91	Повторение. Системы уравнений.	1
92	Повторение. Неравенства.	1
93	Повторение. Системы неравенств.	1
94	Повторение. Решение текстовых задач на работу.	1

95	Повторение. Решение текстовых задач на работу.	1
96	Повторение. Решение текстовых задач на движение.	1
97	Повторение. Решение текстовых задач на движение.	1
98	Повторение. Степенная функция.	1
99	Повторение. Построение графиков функций.	1
100	Повторение. Построение графиков функций.	1
101	Повторение. Арифметическая и геометрическая прогрессии	1
102	Решение заданий по материалам ОГЭ.	1

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список методической и дидактической литературы

1. Алимов Ш.А. , Колягин Ю.М. и др. Алгебра: 7 кл. М.: Просвещение, 2014
2. «Дидактические материалы по алгебре для 7 класса», составители Л.И. Звавич, Л.В. Кузнецова, Москва «Просвещение», 2012. – 159 с.
3. «Алгебра. Геометрия» самостоятельные и контрольные работы, 7 класс, А.П. Ершова, В.В.Голобородько, Москва, «Илекса», 2006. – 176 с.
4. «Дидактические материалы по алгебре для 7 класса», Б.Г.Зив, В.А.Гольдич, С-Петербург «Петроглиф», 2001. – 136 с.1
5. Тесты для промежуточной аттестации. 7-8 класс. Под редакцией Ф.Ф.Лысенко, Ростов-на-Дону «Легион-М», 2009. – 224 с.
6. Алгебра. Дидактические материалы. 7 класс. Васюк Н. В. Мартиросян М. А. и др., - М. «Издат-школа 2000» - 160 с.
7. Алгебра. Контрольные работы. 7 класс. Дудницын Ю. П., Тульчинская Е. Е. М.: Мнемозина, 2001. – 48 с.
8. Математика. Алгебра. Функции. Анализ данных. 7 класс. Учебник для средней школы. В 3-х частях. Петерсон Л. Г., Абраров Д. Л., Чуткова Е. В. – М. Издательство «Ювента», 2011.
9. Интерактивная доска. Мультимедийный проектор.

Цифровые образовательные ресурсы

1. festival.1september.ru
2. www.pedsovet.su
3. www.karmanform.ucoz.ru
4. school-collection.edu.ru
5. www.edu.ru
6. fipi.ru
7. www.alleng.ru
8. <http://www.uroki.net/>
9. <http://www.metodkopilka.com/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Критерии оценивания письменных работ и устных ответов по алгебре

Оценка письменных контрольных работ обучающихся.

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оценка устных ответов обучающихся.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала показал недостаточную сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Примечание: Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Примерные темы исследовательских и проектных работ (7 класс)

1. Происхождение числовых суеверий

- 1) Г.И.Гейзер. История математики в школе
- 2) Дорохов А. «О правде и выдумках»
- 3) Ермаков И. В. «Атеистическое воспитание при обучении арифметике»
- 4) И.Я Депман, Н.Я Виленкин «За страницами учебника математики»
- 5) М.И. Шахнович «Приметы в свете науки»
- 6) Степанова М.Г. «Числовые суеверия»
- 7) Б.А. Кордемский «Увлечь школьников математикой»
- 8) Т.А. Щепкина Т.А. «Практическая нумерология»

2. Создание банка признаков равенства треугольников.

- 1) <https://uchitel.pro/треугольник-равенство-треугольника/>
- 2) <https://nsportal.ru/ap/library/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/2017/08/06/nestandartnye-priznaki-ravenstva>
- 3) <https://urokimatematiki.ru/issledovatel'skaya-rabota-uchenika-b-klassa-nestandartnie-priznaki-ravenstva-treugolnikov-3991.html>
- 4) Л.С. Атанасян Учебник геометрии 7-9 класс, Москва, «Просвещение» 2017

3. Геометрические доказательства формул сокращенного умножения

- 1) Справочник по элементарной математике. Выгодский М.Я., Москва, 2006
- 2) <http://n-t.ru/> N – T. ru Электронная библиотека. Наука и техника. Родословная формулы Р. САФАРОВ (Институт истории АН Таджикистана)
- 3) http://mf.mgpi.ru/Materials/Geom_alg . Геометрическая алгебра.

- 4) <https://mathvox.ru/algebra/formuli-sokraschennogo-umnozheniya> . Геометрическое доказательство формул сокращённого умножения.
- 5) http://www.kvadromir.com/geom_alg.html . История математики. Геометрическая алгебра.

4. Теория деления многочлена на многочлен.

- 1) https://ru.wikipedia.org/wiki/Деление_многочленов_столбиком
- 2) Энциклопедия для детей. Том 11. Математика. Аванта+ (алгоритм Евклида)
- 3) <http://spacemath.xyz/delenie-mnogochlenov/>
- 4) Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н., Шевкин А.В. Алгебра: Учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений, Москва, Просвещение, 2009 г. (дополнения к главе).
- 5) <https://ege-ok.ru/2013/03/04/razlozhenie-mnogochlena-na-mnozhiteli-chast-3-teorema-bezu-i-shema-gornera>
- 6) <https://nauka.club/matematika/teorema-bezu.html>

5. Физические процессы, моделируемые линейной функцией.

- 1) 1. Марон А.Е., Позойский С.В. , Марон Е.А. “Сборник вопросов и задач по физике: для 7-9 классов общеобразовательных учреждений”, Москва, “Просвещение”, 2005. – 253с.
- 2) Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра: Учебник для 7 класса общеобразовательных учреждений, “Просвещение”, М., 2000.
- 3) Г.И. Глейзер, История математики в школе: М., «Просвещение», 1983 г
- 4) Ю.Н.Макарычев, Н.Г. Миндюк, К. И. Нешков, С.Б. Суворова, Учебник «Алгебра – 7»: М., «Просвещение», 2017 г
- 5) Т.И. Лескевич, Геометрический метод решения задач на движение и работу: п. Зельва, 2013 г
- 6) В.Н. Рудин, Е.И. Рудина, Графическое решение текстовых задач: Томск, изд-во ТГУ, 1995 г
- 7) Булынин В. Применение графических методов при решении текстовых задач, учебно – методическая газета “Математика”, № 14, 2005 г

6. Функциональные зависимости вокруг нас.

- 1) Аксенова М.Д. Энциклопедия для детей «Математика», том 11– М.: Аванта+, 2000 г.
- 2) Виленкин Н.Я. Функции в природе и технике - М.: Просвещение, 1985 г.
- 3) Есипенко Г.Е. Математика в жизни – Новосибирское книжное издательство, 1970 г.
- 4) Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике - М.: Наука, 1973 г.
- 5) Муравин Г. К., «Исследовательские работы в школьном курсе алгебры», журнал «Математика в школе» №1, 1990 г.
- 6) Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры / книга для учащихся./ - М.: Просвещение, 1990 г.

7. История возникновения понятия функции.

- 1) Глейзер Г.И. История математики в школе: 7-8 класс - М.: Просвещение. - 1982.

- 2) Энциклопедия для детей. Том 11. Математика. Аванта+
- 3) Глейзер Г.И. История математики в школе: 9-10 класс - М.: Просвещение. - 1983.
- 4) Энциклопедический словарь юного математика. М: Педагогика, 1989.
- 5) Чистяков В.Д. Исторические экскурсии на уроках математики в средней школе. - Минск: "Народная osveta". - 1969.

8. Определители второго порядка и правило Крамера.

- 1) Пичурин Л.Ф. За страницами учебника алгебры / книга для учащихся./ - М.: Просвещение, 1990 г.
- 2) Глейзер Г. И. История математики в школе. — М.: Просвещение, 1964. — С. 232.
- 3) Кострикина Н.П. Задачи повышенной трудности в курсе алгебры 7-9 классов. Москва. Просвещение 1991.
- 4) Ляпин А.А, Родионов Е.М, Синякова С.Л, Математика. Сборник задач. Москва. Ориентир 2006г.
- 5) 5. Терехина Л.И, .Фикс И.И.. Высшая математика. Часть 1 . Линейная алгебра. ТПУ, 2000 г.

9. Решение систем линейных уравнений с тремя неизвестными.

- 1) Энциклопедия для детей. Том 11. Математика. Аванта+
- 2) Гусев, В. А., Мордкович, А. Г. Математика: справочные материалы [Текст] : книга для учащихся / В. А. Гусев , А. Г. Мордкович – М.: Просвещение, 1988.- 416 с.
- 3) 2. Мордкович, А. Г. Алгебра .7 класс . В 2 ч. Ч. 1. [Текст]: Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. / А.Г. Мордкович и др. – М.:Мнемозина, 2009. – 160 с.
- 5) 3. Энциклопедический словарь юного математика. [Текст]/ Сост.А. П.Савин.– М.: Педагогика,1985. – 352 с.
- 6) http://www.mathprofi.ru/pravilo_kramera_matrichnyi_metod.html
- 7) http://www.mathprofi.ru/metod_gaussa_dlya_chainikov.html

10. Комбинаторные задачи в Древней Греции и странах Древнего Востока.

- 1) https://ru.wikipedia.org/wiki/История_комбинаторики
- 2) Виленкин Н.Я. «Популярная комбинаторика»
- 3) 2. В. Е. Еремеев «Традиционная наука Китая», Глава 5: Математика.
- 4) 3. Н.Макарова «Совершенные магические квадраты»
- 5) 4. Бахмусткая Э. Я. Историко-математические исследования.
- 6) 5. Володарский А. И. Очерки истории средневековой индийской математики. https://vuzlit.ru/853521/kombinatorika_indii
- 7) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizacii/09-kombinatorika-v-stranakh-vostoka>

11. Шифры и анаграммы.

- 1) Я.И.Перельман. Живая математика, М. «Наука».1978
- 2) Г.Фролов. Тайна тайнописи. М. 1992

- 3) Т.А.Соболева. Тайнопись в истории России. М.1994
- 4) 1.<https://yandex.ru/images/search?text=шифр&noreask=1&lr=240>
- 5) 2.<https://www.yandex.ru/search/?text=криптограмма%20что%20это%20такое&lr=240&clid=9582>
- 6) 3.<https://ru.wikipedia.org/wiki/Шифр>
- 7) 4.<https://yandex.ru/images/search?text=что%20такое%20криптограмма&noreask=1&lr=240>
- 8) www.bymath.net/studyguide/alg/sec/alg31.html
- 9) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizatsii/12-shifry-i-anagrammy>
- 10) 2. <http://citforum.ru/security/cryptography/yaschenko/78.html>
- 11) 3. <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/Шифр>
- 12) 4. Гатчин Ю.А., Коробейников А.Г. «Основы криптографических алгоритмов». Учебное пособие. Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики 2002 год.
- 13) 5. Зубов А.Ю. «Совершенные шифры». Гелиос АРВ 2003 год.

12. Комбинаторика в естественных науках.

- 1) Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. Алгебра: Элементы статистики и теории вероятностей: Учеб. пособие для учащихся 7-9 кл. общеобразоват. учреждений / Под. ред. С.А.Теляковского. – М.: Просвещение, 2003. – 78с.
- 2) Мордкович А.Г., Семенов П.В. События. Вероятности. Статистическая обработка данных: Доп. параграфы к курсу алгебры 7-9 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2004. – 112с.
- 3) Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятностей. 7-9 классы / Авт.-сост. В.Н.Студенецкая. – Волгоград: Учитель, 2005. – 429с.
- 4) Ткачева М.В., Федорова Н.Е. Элементы статистики и вероятность: Учеб. пособие для 7-9 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2004. – 112с.
- 5) <http://matica.org.ua>
- 6) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizatsii/14-kombinatorika-v-biologii>
- 7) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizatsii/15-model-dnk>
- 8) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizatsii/16-geneticheskii-kod>
- 9) <http://matica.org.ua/metodichki-i-knigi-po-matematike/matematika-3-chast-institut-mirovoi-ekonomiki-i-informatizatsii/17-khimicheskii-pasians>

13. Лабиринты.

- 1) <https://infourok.ru/issledovatel'skiy-proekt-na-temu-labirinti-poisk-vihoda-3061297.html>
- 2) <https://www.o-detstve.ru/forchildren/research-project/3885.html>
- 3) Демман И.Я. Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся.
- 4) Шарыгин И.Ф., Ерганжиева Л.Н. Наглядная геометрия. Учебное пособие.

14. Уникурсальные графы.

- 1) Энциклопедия для детей. Математика. Аванта+
- 2) <https://infourok.ru/prezentaciya-po-teme-unikursalnie-figuri-3123567.html>
- 3) <https://presentacii.ru/presentation/unikursalnyj-graf>
- 4) <https://school-science.ru/7/7/39366>

15. Деревья и лес в теории графов.

- 1) Энциклопедия для детей. Том 11. Математика. Аванта+
- 2) <https://infourok.ru/issledovatelskaya-rabota-po-matematike-teoriya-grafov-klass-1321668.html>
- 3) http://школа-пифаго-ра.рф/load/mir_matematiki/teorija_grafov/derevja_za_kotorymi_viden_les/119-1-0-2607
- 4) <http://900igr.net/prezentacija/tehnologija/grafy-i-derevja-153747.html>