

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти «Лицей №19»

Принята на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 9  
от «22» июня 2017 г



## ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Рабочая программа  
по алгебре  
углубленный уровень  
7 – 9 класс

2017

Уровень: ОСНОВНОЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Предметная область: МАТЕМАТИКА

Предмет: АЛГЕБРА

Классы: 7-9

Программа разработана на основе следующих документов:

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями и дополнениями);

Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15, <http://edu.crowdexpert.ru/results-ooo>).

Авторская программа: И. Е. Феоктистов и др., М.: «Мнемозина», 2011 г. (7-9 класс углубленный уровень); Н. Г. Миндюк, М: «Просвещение», 2011 г.

В соответствии с ООП ООО МБУ «Лицей № 19».

Данная рабочая программа, ориентирована на работу с учебником:

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Феоктистов И. Е. Алгебра. (7 класс углубленный уровень) М.: «Мнемозина», 2014.

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Феоктистов И. Е. Алгебра. (8 класс углубленный уровень) М.: «Мнемозина», 2014.

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Феоктистов И. Е. Алгебра. (9 класс углубленный уровень) М.: «Мнемозина», 2014.

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра. 7 класс, М: «Просвещение», 2018.

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра. 8 класс, М: «Просвещение», 2018.

Макарычев Ю. Н., Миндюк Н. Г., Нешков К. И., Суворова С. Б. Алгебра. 9 класс, М: «Просвещение», 2018.

## I. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

В результате изучения предметной области "Математика" обучающиеся развивают логическое и математическое мышление, получают представление о математических моделях; овладевают математическими рассуждениями; учатся применять математические знания при решении различных задач и оценивать полученные результаты; овладевают умениями решения учебных задач; развиваются математическую интуицию; получают представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях.

Предметные результаты должны отражать:

Математика. Алгебра. Геометрия.

1)формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления:

- осознание роли математики в развитии России и мира;
- возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

2)развитие умений 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, доказательства математических утверждений:

- оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;
- решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;
- применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;
- составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;

- нахождение процента от числа, числа по проценту от него, нахождения процентного отношение двух чисел, нахождения процентного снижения или процентного повышения величины;

- решение логических задач;

3)развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений:

- оперирование понятиями: натуральное число, целое число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, иррациональное число;

- использование свойства чисел и законов арифметических операций с числами при выполнении вычислений;

- использование признаков делимости на 2, 5, 3, 9, 10 при выполнении вычислений и решении задач;

- выполнение округления чисел в соответствии с правилами;

- сравнение чисел;

- оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;

4)овладение символным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат:

- выполнение несложных преобразований для вычисления значений числовых выражений, содержащих степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем;

- выполнение несложных преобразований целых,дробно рациональных выражений и выражений с квадратными корнями; раскрывать скобки, приводить подобные слагаемые, использовать формулы сокращенного умножения;

- решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на числовой прямой;

5)овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей:

- определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости;

- нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции;

- построение графика линейной и квадратичной функций;

- оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;

- использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;

6)овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений:

- оперирование понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник и четырехугольник, прямоугольник и квадрат, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, шар; изображение изучаемых фигур от руки и с помощью линейки и циркуля;

- выполнение измерения длин, расстояний, величин углов с помощью инструментов для измерений длин и углов;

7)формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач:

- оперирование понятиями: равенство фигур, параллельность и перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция;
- проведение доказательств в геометрии;
- оперирование понятиями: вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;
- решение задач на нахождение геометрических величин (длина и расстояние, величина угла, площадь) по образцам или алгоритмам;

8)овладение простейшими способами представления и анализа статистических данных; формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, о простейших вероятностных моделях; развитие умений извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, описывать и анализировать массивы числовых данных с помощью подходящих статистических характеристик, использовать понимание вероятностных свойств окружающих явлений при принятии решений:

- формирование представления о статистических характеристиках, вероятности случайного события;
- решение простейших комбинаторных задач;
- определение основных статистических характеристик числовых наборов;
- оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях;
- наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях;
- умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

9)развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах:

- распознавание верных и неверных высказываний;
- оценивание результатов вычислений при решении практических задач;
- выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях;
- использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- решение практических задач с применением простейших свойств фигур;
- выполнение простейших построений и измерений на местности, необходимых в реальной жизни;

10)для слепых и слабовидящих обучающихся:

- владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л.Брайля;
- владение тактильно-осознательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.;
- умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения;

11)для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- владение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных нарушений;

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

**Элементы теории множеств и математической логики**

- Свободно оперировать<sup>1</sup> понятиями: множество, характеристики множества, элемент множества, пустое, конечное и бесконечное множество, подмножество, принадлежность, включение, равенство множеств, способы задание 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, 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;
- 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;

---

<sup>1</sup> 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.

- 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 решение 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 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 заданные 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.

## II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

### Алгебра (углублённый уровень)

#### Числа

##### Рациональные числа

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

##### Иrrациональные 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:  $\sqrt{f(x)} = a$ ;  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$ ;  $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$  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 множество 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  $y = \frac{k}{x}$ . 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. Опыты с равновозможными 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. Опыты с большим числом равновозможных 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.*

## **III. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

### **7 класс**

<b>№ урока</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Кол-во часов</b>
<b>Раздел 1. Выражение и множество его значений - 17 ч.</b>		
1-4	Повторение за 5-6 класс	4
5-6	Множество Элемент множества	2
7-8	Подмножество	2
9-10	Числовые выражения	2

11-12	<i>Статистические характеристики</i>	2
13-14	<i>Выражения с переменной</i>	2
15-16	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 1</i>	2
17	Контрольная работа №1	1

**Раздел 2. Одночлены - 15 ч.**

18-20	<i>Определение степени с натуральным показателем</i>	3
21-22	<i>Умножение и деление степеней</i>	2
23-25	<i>Одночлен. Умножение одночленов</i>	3
26-28	<i>Возведение одночлена в степень</i>	3
29	<i>Тождество</i>	1
30-31	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 2</i>	2
32	Контрольная работа №2	1

**Раздел 3. Многочлены - 17 ч.**

33-34	<i>Многочлен. Вычисление значений многочленов</i>	2
35-37	<i>Стандартный вид многочлена</i>	3
38-40	<i>Сложение и вычитание многочленов</i>	3
41-42	<i>Умножение одночлена на многочлен</i>	2
43-46	<i>Умножение многочлена на многочлен</i>	4
47-48	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 3</i>	2
49	Контрольная работа №3	1

**Раздел 4. Уравнения- 17 ч.**

50-51	<i>Уравнение и его корни</i>	2
52-54	<i>Линейные уравнения с одной переменной</i>	3
55-59	<i>Решение уравнений, сводящихся к линейным</i>	5
60-63	<i>Решение задач с помощью уравнений</i>	4
64-65	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 4</i>	2
66	Контрольная работа №4	1

**Раздел 5. Разложение многочлена на множители - 13 ч.**

67-68	<i>Вынесение общего множителя за скобки</i>	2
69-71	<i>Способ группировки</i>	3
72-73	<i>Вычисления. Доказательство тождеств</i>	2
74-76	<i>Решение уравнений с помощью разложения на множители</i>	3
77-78	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 5</i>	2
79	Контрольная работа №5	1

**Раздел 6. Формулы сокращенного умножения - 28**

80-82	<i>Умножение разности и суммы двух выражений</i>	3
83-86	<i>Разложение на множители разности квадратов</i>	4
87-88	<i>Возведение в квадрат суммы и разности</i>	2
89-91	<i>Разложение на множители с помощью формул квадрата двучлена</i>	3
92-93	<i>Квадрат трехчлена</i>	2
94	<i>Квадрат суммы нескольких слагаемых</i>	1
95-96	<i>Возведение в куб суммы и разности</i>	2

97-99	<i>Разложение на множители суммы и разности кубов</i>	3
100	<i>Разложение на множители разности n-х степеней</i>	1
101-104	<i>Различные способы разложения многочлена на множители</i>	4
105-105	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 6</i>	2
107	Контрольная работа №6	1
<b>Раздел 7. Функция - 10 ч.</b>		
108-111	<i>Функция и ее график. Линейная функция (повторение)</i>	4
112-113	<i>Функция <math>y=x^2</math>. Степенная функция с четным показателем.</i>	2
114-115	<i>Функция <math>y=x^3</math>. Степенная функция с нечетным показателем.</i>	2
116	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 7</i>	1
117	Контрольная работа №7	1
<b>Раздел 8. Системы линейных уравнений - 25 ч.</b>		
118-119	<i>Уравнения с двумя переменными</i>	2
120-121	<i>Линейное уравнение с двумя переменными и его график</i>	2
122-124	<i>Решение линейных уравнений в целых числах</i>	3
125-126	<i>Системы линейных уравнений. Графическое решение</i>	2
127-128	<i>Способ подстановки</i>	2
129-132	<i>Способ сложения</i>	4
134-137	<i>Решение задач с помощью систем уравнений</i>	4
138-139	<i>Системы линейных уравнений с тремя неизвестными</i>	2
140-141	<i>Решение дополнительных упражнений к главе 8</i>	2
142	Контрольная работа №8	1
<b>Раздел 9. Рациональные выражения - 20 ч.</b>		
143-144	<i>Рациональные выражения</i>	2
145-147	<i>Основное свойство дроби. Сокращение дробей</i>	3
148-149	<i>Сложение дробей с одинаковыми знаменателями</i>	2
150-153	<i>Сложение дробей с разными знаменателями</i>	4
154-156	<i>Умножение дробей. Возведение дроби в степень</i>	2
157-157	<i>Деление дробей</i>	3
158-161	<i>Преобразование рациональных выражений</i>	4
162	Контрольная работа №9	1
<b>Раздел 10. Итоговое повторение - 13 ч.</b>		
163-175	Итоговое повторение	13

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Повторение материала 7-го класса - 6 ч.</b>		
1	Многочлены, действия с многочленами, формулы сокращенного умножения	1
2	Разложение на множители: вынесение за скобку, группировка	1
3	Уравнения, решение уравнений разложением на множители	1
4	Функции и их графики. Уравнения с двумя переменными и их графики.	1
5	Системы линейных уравнений и методы их решения	1
6	Решение задач.	1
<b>Раздел 2. Дроби - 23 ч.</b>		
7-8	Числовые дроби и дроби, содержащие переменные	2
9-11	Свойства дробей	3
12-14	Сложение и вычитание дробей	3
15-17	Представление дроби в виде суммы дробей	3
18-19	Умножение дробей. Возведение дроби в степень	2
20-22	Деление дробей	3
23-26	Преобразование рациональных выражений	4
27-28	Решение дополнительных упражнений к главе I	2
29	Контрольная работа № 1	1
<b>Раздел 3. Целые числа. Делимость чисел - 19 ч.</b>		
30-31	Пересечение и объединение множеств	2
32	Взаимно однозначное соответствие	1
33-34	Натуральные числа. Целые числа	2
35	Свойства делимости	1
36-38	Делимость суммы и произведения	3
39-40	Деление с остатком	2
41-42	Признаки делимости	2
43-45	Простые и составные числа	3
46-47	Решение дополнительных упражнений к главе 2	2
48	Контрольная работа № 2	1
<b>Раздел 4. Действительные числа. Квадратный корень - 29 ч.</b>		
49-50	Рациональные числа	2
51-52	Действительные числа	2
53-54	Числовые промежутки	2
55	Интервальный ряд данных	1
56-58	Абсолютная и относительная погрешность	3
59-60	Арифметический квадратный корень	2
61-62	Вычисление и оценка значений квадратных корней	2
63-64	Функция $y = \text{корень из } x$ и ее график	2
65-67	Квадратный корень из произведения, дроби и степени	3
68-71	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	4
72-74	Преобразование двойных радикалов	3
75-76	Решение дополнительных упражнений к главе 3	2
77	Контрольная работа № 3	1
<b>Раздел 5. Квадратные уравнения - 32 ч.</b>		
78-79	Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения	2
80-84	Формулы корней квадратного уравнения	5
85-86	Уравнения, сводящиеся к квадратным	2
87-90	Решение задач с помощью квадратных уравнений	4

91-93	Теорема Виета	3
94-95	Выражения, симметрические относительно корней квадратного уравнения	2
96-98	Разложение на множители квадратного трехчлена	3
99-102	Решение дробно-рациональных уравнений	4
103-106	Решение задач с помощью уравнений	4
107-108	Решение дополнительных упражнений к главе 4	2
109	Контрольная работа № 4	1

#### Раздел 6. Неравенства - 20 ч.

110	Сравнение чисел	1
111-112	Свойства числовых неравенств	2
113-114	Оценка значений выражений	2
115-117	Доказательство неравенств	3
118-121	Решение неравенств с одной переменной	4
122-124	Решение систем неравенств с одной переменной	3
125-127	Решение простейших неравенств с модулем	3
128-129	Решение дополнительных упражнений к главе 5	2
130	Контрольная работа № 5	1

#### Раздел 7. Степень с целым показателем -12 ч.

131-132	Определение степени с целым отрицательным показателем	2
133-135	Свойства степени с целым показателем	3
136-137	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	2
138-139	Стандартный вид числа	2
140-141	Решение дополнительных упражнений к главе 6	2
142	Контрольная работа № 6	1

#### Раздел 8. Функции и графики - 17 ч.

143-144	Функция. Область определения и область значений функции	2
145	Растяжение и сжатие графиков	1
146-148	Параллельный перенос графиков функций	3
149-150	Функции $y=x-1$ и $y=x-2$	2
151-152	Функция обратная пропорциональность и ее график	2
153-156	Дробно-линейная функция	4
157-158	Решение дополнительных упражнений к главе 7	2
159	Контрольная работа № 7	1

#### Раздел 9. Итоговое повторение

160-161	Преобразование рациональных выражений	2
162	Делимость целых чисел	1
163-164	Арифметический квадратный корень	2
165-166	Квадратные уравнения	2
167-168	Дробно-рациональные уравнения	2
169-170	Неравенства и их системы	2
171-172	Степень с целым показателем	2
173-174	Функции и их графики.	2
175	Итоговая контрольная работа № 9	1

## 9 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов

<b>Раздел 1. Функции, их свойства и графики. - 22 ч.</b>		
1-2	<i>Область определения и область значений.</i>	2
3-5	<i>Монотонные функции.</i>	3
6-7	<i>Четные и нечетные функции.</i>	2
8-10	<i>Ограниченные и неограниченные функции.</i>	3
11-13	<i>Исследование функций элементарными способами.</i>	3
14-15	<i>Построение графика квадратичной функции.</i>	2
16-17	<i>Растяжение и сжатие графиков функций.</i>	2
18-19	<i>Графики функций, содержащие знак модуля.</i>	2
20-21	<i>Проект по теме "ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ"</i>	2
22	Контрольная работа №1	1
<b>Раздел 2. Уравнения и неравенства с одной переменной. - 29 ч.</b>		
23-26	<i>Приемы решения целых уравнений.</i>	4
27-30	<i>Решение дробно-рациональных уравнений</i>	4
31-33	<i>Решение целых неравенств.</i>	3
34-36	<i>Решение дробно-рациональных неравенств.</i>	3
37-38	<i>Решение уравнений с переменной под знаком модуля</i>	2
39-42	<i>Решение неравенств с переменной под знаком модуля</i>	4
43-44	<i>Проект по теме "Уравнения и неравенства с модулем"</i>	2
45-47	<i>Целые уравнения с параметрами</i>	3
18-50	<i>Дробно-рациональные уравнения с параметрами</i>	3
51	Контрольная работа №2	1
<b>Раздел 3. Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными. - 20 ч.</b>		
52	<i>Уравнение с двумя переменными и его график.</i>	1
53	<i>Система уравнений с двумя переменными.</i>	1
54-56	<i>Решение систем уравнений с двумя переменными способом подстановки и способом сложения.</i>	3
57-58	<i>Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными.</i>	2
59-62	<i>Решение задач.</i>	4
63	<i>Линейное неравенство с двумя переменными.</i>	1
64	<i>Неравенство с двумя переменными степени выше первой.</i>	1
65-66	<i>Система неравенств с двумя переменными.</i>	2
67-70	<i>Неравенства с двумя переменными, содержащими знак модуля.</i>	4
71	Контрольная работа №3 по теме "Системы неравенств с двумя переменными"	1
<b>Раздел 4. Последовательности. - 27 ч.</b>		
72-73	<i>Числовые последовательности. Способы задания последовательностей.</i>	2
74-75	<i>Возрастающие и убывающие последовательности.</i>	2
76	<i>Ограниченные и неограниченные последовательности.</i>	1
77-79	<i>Метод математической индукции.</i>	3
80-81	<i>Арифметическая прогрессия. Формула <math>n</math>-го члена арифметической прогрессии.</i>	2
82-84	<i>Сумма <math>n</math> первых членов арифметической прогрессии.</i>	3
85-87	<i>Геометрическая прогрессия. Формула <math>n</math>-го члена</i>	3
88-90	<i>Сумма <math>n</math> первых членов геометрической прогрессии.</i>	3

91-92	<i>Предел последовательности.</i>	2
93-97	<i>Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</i>	4
98	Контрольная работа №4 по теме "Геометрическая прогрессия"	1
<b>Раздел 5. Степени и корни. -17 ч.</b>		
99-100	<i>Функция, обратная данной.</i>	2
101-103	<i>Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем.</i>	3
104-105	<i>Арифметический корень n-ой степени.</i>	2
106-109	<i>Степень с рациональным показателем.</i>	4
110-111	<i>Решение иррациональных уравнений</i>	2
112-114	<i>Решение иррациональных неравенств</i>	3
115	Контрольная работа №5 по теме "Степени и корни"	1
<b>Раздел 6. Тригонометрические функции. - 27 ч.</b>		
116	<i>Угол поворота.</i>	1
117	<i>Измерение углов поворота в радианах.</i>	1
118-120	<i>Определение тригонометрических функций.</i>	3
121	<i>Некоторые тригонометрические тождества.</i>	1
122	<i>Свойства тригонометрических функций.</i>	1
123	<i>Графики и основные свойства синуса и косинуса.</i>	1
124-125	<i>Графики и основные свойства тангенса и котангенса.</i>	2
126-127	<i>Формулы приведения.</i>	2
128	<i>Решение простейших тригонометрических уравнений.</i>	1
129-130	<i>Связь между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.</i>	2
131-133	<i>Преобразование тригонометрических выражений.</i>	3
134-135	<i>Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.</i>	2
136-137	<i>Формулы двойного и половинного углов.</i>	2
138-141	<i>Формулы суммы и разности тригонометрических функций.</i>	4
142	Контрольная работа №6 по теме "Тригонометрические функции"	1
<b>Раздел 7. Элементы комбинаторики и теории вероятностей - 15 ч.</b>		
143-144	<i>Перестановки.</i>	2
145-146	<i>Размещения.</i>	2
147-149	<i>Сочетания.</i>	3
150-151	<i>Частота и вероятность.</i>	2
152-153	<i>Сложение вероятностей.</i>	2
154-157	<i>Умножение вероятностей.</i>	4
<b>Раздел 8. Повторение.</b>		
158-159	<i>Функции, их свойства и графики.</i>	2
160-162	<i>Преобразование дробно-рациональных выражений.</i>	2
163-164	<i>Уравнения с одной переменной.</i>	2
165-166	<i>Неравенства с одной переменной.</i>	2
167-168	<i>Системы уравнений с двумя переменными.</i>	2
169-170	<i>Последовательности.</i>	2
171-172	<i>Уравнения с параметром.</i>	2
173	<i>Решение задач на движение.</i>	1
174-175	<i>Решение задач на производительность.</i>	2