

Государственное казенное общеобразовательное учреждение  
Новороссийский казачий кадетский корпус  
Краснодарского края  
(полное наименование образовательного учреждения)

УТВЕРЖДЕНО  
решением педагогического совета  
ГКОУ НККК  
от «30» августа 2021 года протокол №1  
Председатель Постников Ю.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По алгебре

Уровень образования (класс):

основное общее, 7-9 классы

(начальное общее, основное общее, среднее общее образование с указанием класса)

Количество часов: 306

Учитель или группа учителей, разработчиков программы

Давыдова Галина Александровна, Астрцова Светлана Ивановна,  
Щелкановцева Ольга Ивановна, учителя математики ГКОУ НККК

ФИО (полностью), должность (краткое наименование организации)

Программа разработана в соответствии

ФГОС ООО, на основе ООП и программой воспитания ГКОУ НККК

(указать ФГОС)

с учетом примерной программы по алгебре (<https://fgosreestr.ru/>)

(указать примерную ООП/ примерную программу учебного предмета)

с учетом УМК: учебник Алгебра - 7, Алгебра-8, Алгебра-9 авт.

Ю.Н.Макарычев, Н.Г.Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова и др., Москва.:  
Просвещение, 2018, 2029, 2020.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА АЛГЕБРЫ В 7-9 КЛАССАХ

Изучение алгебры по данной программе способствует формированию у обучающихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и примерной программе воспитания.

### **Личностные результаты:**

*патриотическое воспитание* — проявление интереса к истории и современному состоянию российской математической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-математиков (Основные направления воспитательной деятельности № 2);

*эстетическое воспитание* – восприятие эстетических качеств алгебры, ее гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности (Основные направления воспитательной деятельности № 4);

*ценности научного познания* – формирование и развитие познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по алгебре, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений (Основные направления воспитательной деятельности № 5);

*экологическое воспитание* — ориентация на применение геометрических знаний для решения задач в области окружающей среды, повышение уровня экологической культуры (Основные направления воспитательной деятельности № 8);

ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

### **Метапредметные результаты:**

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

умение 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;

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать;

умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

умение выдвигать гипотезы при решении задач, понимать необходимость их проверки;

понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

### **Предметные результаты:**

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;

1) 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, нахождение процентного отношения двух чисел, нахождение процентного снижения или процентного повышения величины;
- решение логических задач;

2) 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;
- 3) овладение символьным 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;
- 4) 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;
- 5) 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;
- б) 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;

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, смешанная дробь, 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 записи числа 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 координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; строить график линейной функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат 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 поставить после текстовых задач, как в содержании.***

- 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 модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трёх взаимосвязанных величин, с целью поиска решения задачи;

осуществлять способ поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию; составлять план 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 искомым в задаче величин (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**

Выбирать подходящий изученный метод для решения изученных типов математических задач;

Приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях 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:

- определение, теорема, аксиома, 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 (импликации);
- 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:

- 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; представлять рациональное число в виде десятичной дроби упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби; находить НОД и НОК чисел 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 значения 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  $\sqrt{f(x)} = a$ ,  $\sqrt{f(x)} = g(x)$ ; 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, чётность/нечётность функции;

строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности,

функции вида:  $y = a + \frac{b}{x + b}$ ,  $y = 4^x$ ,  $y = \log_a x$ ,  $y = |x|$ ;

на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции  $y=f(x)$  для построения графиков функций  $y = a f(kx + b) + c$ ;

составлять уравнения прямой по заданным условиям: проходящей через две точки с заданными координатами, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой;

исследовать функцию по её 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

### ***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 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;
- 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 учётом 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.

***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.

**2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ В 7-9 КЛАССАХ**

## Содержание учебного предмета

### 7 класс

#### ***Алгебраические выражения.***

Буквенные выражения (выражения с переменными). Числовое значение буквенного выражения. Допустимые значения переменных. Подстановка выражений вместо переменных. Преобразование буквенных выражений на основе свойств арифметических действий. Равенство буквенных выражений. Тожество. Степень с натуральным показателем и её свойства. Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Преобразование целого выражения в многочлен. Разложение многочленов на множители. Многочлены с одной переменной.

#### ***Уравнения.***

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Равносильность уравнений. Линейное уравнение. Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменным, примеры решения уравнений в целых числах. Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом. Декартовы координаты на плоскости. Графическая интерпретация уравнения с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными; угловой коэффициент прямой; условие параллельности прямых

#### ***Функции.***

Основные понятия. Зависимости между величинами. Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Свойства функций, отражающих реальные процессы.

Числовые функции. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики и свойства. Линейная функция, ее график и свойства.

#### ***Статистика(4 часа)***

Описательная статистика. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Случайная изменчивость. Статистические характеристики; сбор и группировка статистических данных: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах.

## 8 класс

### Арифметика

**Рациональные числа.** Расширение множества натуральных чисел до множества целых. Множества целых чисел до множества рациональных. Рациональное число как отношение целого числа к натуральному  $m/n$ , где  $m$ - целое число,  $n$ - натуральное. Степень с целым показателем. История формирования понятия числа: натуральные числа, дроби, недостаточность рациональных чисел для геометрических измерений, иррациональные числа.

**Действительные числа.** Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Иррациональность числа и несоизмеримость стороны и диагонали квадрата. Десятичные приближения иррациональных чисел. Множество действительных чисел; представление действительных чисел бесконечными десятичными дробями. Сравнение действительных чисел. Координатная прямая. Изображение чисел точками координатной прямой. Числовые промежутки. Измерения, приближения, оценки. Стандартный вид числа. Приближённое значение величины, точность приближения. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### Алгебра

**Алгебраические выражения.** Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Степень с целым показателем и её свойства. Рациональные выражения и их преобразования. Доказательство тождеств. Квадратные корни. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям.

**Уравнения.** Квадратное уравнение: формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящимся к линейным и квадратным. Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем.

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

### Функции

**Числовые функции.** Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график и свойства, функция  $y = \sqrt{x}$ , её свойства и график.

**Вероятность и статистика. Описательная статистика.**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Сбор и группировка статистических данных, интервальные ряды. Репрезентативные и

нерепрезентативные выборки. Наглядное представление статистической информации.

**Логика и множества.** Множество, элемент множества, операции над множествами. Задание множеств перечислением элементов, характеристическим свойством. Стандартные обозначения числовых множеств. Пустое множество и его обозначение. Подмножество.

Объединение и пересечение множеств. Разность множеств.

Иллюстрация отношений между множествами с помощью диаграмм Эйлера - Венна.

**Элементы логики.** Понятие о равносильности, следовании, употреблении логических связок если\_, то, в том и только в том случае, логические связки и, или.

## 9 класс

### Алгебра

**Уравнения.** Целые уравнения и его корни. Биквадратные уравнения.

Дробные рациональные уравнения. Уравнения высших степеней. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность.

Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.

Система уравнений с двумя переменными. Равносильность систем. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными; решение подстановкой и сложением. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

**Неравенства.** Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Неравенства второй степени с одной переменной. Системы неравенств с одной переменной. Метод интервалов

### Функции.

Числовые функции. Квадратичная функция, ее график и свойства.

Степенные функции с натуральным показателем, их графики и свойства.

Графики функций  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = \sqrt[3]{x}$ ,  $y = |x|$ .

Числовые последовательности. Понятие числовой последовательности.

Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой  $n$ -го члена.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Суммы первых  $n$ -х членов.

Сложные проценты.

### Вероятность и статистика.

**Случайные события и вероятность.** Понятие о случайном опыте и случайном событии. Частота случайного события. Статистический подход к понятию вероятности. Вероятности противоположных событий.

Независимые события. Умножение вероятностей. Достоверные и

невозможные события. Равновозможность событий. Классическое определение вероятности.

**Комбинаторика.** Решение комбинаторных задач перебором вариантов: перестановки, размещения, сочетания. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.

### **Перечень контрольных работ 7 класс**

Контрольная работа №1 по теме: «Преобразование выражений, тождества».

Контрольная работа №2 по теме: «Уравнения с одной переменной».

Контрольная работа №3 по теме: «Функции».

Контрольная работа №4 по теме: «Степень с натуральным показателем».

Контрольная работа №5 по теме: «Сумма и разность многочленов. Произведение одночлена на многочлен».

Контрольная работа №6 по теме: «Произведение многочленов».

Контрольная работа №7 по теме: «Формулы сокращенного умножения».

Контрольная работа №8 по теме: «Преобразование целых выражений».

Контрольная работа №9 по теме: «Системы линейных уравнений».

Итоговая контрольная работа.

**Направление проектной деятельности обучающихся:** «Десятичные дроби в жизни человека», «Знаки зодиаков на координатной плоскости», «История появления процентов», «Позиционные системы счисления, отличные от десятичной», «Круги Эйлера», «Удивительное число  $\pi$ », «Леонард Эйлер. Появление отрицательных чисел», «Фигурные числа», «Симметрия в природе», «Математика и шахматы».

**Мини проекты:** «Цепные дроби»; «Последние цифры степеней»; «Треугольник Паскаля»; «Свойства степени»; «Страна треугольников»; «Периодическая дробь мне улыбнулась»; «Деление во множестве многочленов».

Исследовательские работы: «Процентные расчёты на каждый день»; «Складные квадраты».

Математические турниры, викторины, познавательные игры.

### **Перечень контрольных работ 8 класс**

Контрольная работа № 1 по теме: «Рациональные дроби».

Контрольная работа № 2 по теме: «Преобразование дробных рациональных выражений».

Контрольная работа № 3 по теме: «Арифметический квадратный корень и его свойства».

Контрольная работа № 4 по теме: «Преобразование выражений, содержащих корни».

Контрольная работа № 5 по теме: «Квадратное уравнение и его корни».

Контрольная работа № 6 по теме: «Дробные рациональные уравнения».

Контрольная работа №7 по теме: «Числовые неравенства и их свойства».

Контрольная работа №8 по теме: «Неравенства с одной переменной и их системы».

Контрольная работа № 9 по теме: «Степень с целым показателем и её свойства».

Итоговая контрольная работа.

**Направление проектной деятельности обучающихся:** «Математика и Гармония»; «Фракталы»; «Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения».

**Исследовательские работы:** «Математика без формул, уравнений и неравенств».

**Математические турниры, викторины, познавательные игры.**

## Перечень контрольных работ 9 класс

Контрольная работа №1 по теме: «Функция. Квадратный трехчлен».

Контрольная работа №2 по теме: «Квадратичная функция и её график».

Контрольная работа №3 по теме: «Уравнения с одной переменной».

Контрольная работа №4 по теме: «Неравенства с одной переменной».

Контрольная работа №5 по теме: «Уравнения и неравенства с двумя переменными».

Контрольная работа №6 по теме: «Арифметическая прогрессия».

Контрольная работа №7 по теме: «Геометрическая прогрессия».

Контрольная работа №8 по теме: «Элементы комбинаторики и теории вероятностей».

Итоговая контрольная работа.

## 3.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### 7 класс

Кол-во часов	Раздел	Темы	Основ-ные направления воспитательной деятельности	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)
22	<b>Арифметика. Выражения и их преобразования. Статистика. Алгебра в историческом развитии</b>	<b>1. Выражения, тождества,</b>	4,5,8	Находить значения числовых выражений, а также выражений с переменными при указанных значениях переменных. Использовать знаки $>$ , $<$ , $\geq$ , $\leq$ читать и составлять двойные неравенства. Выполнять простейшие преобразования выражений: приводить подобные слагаемые, раскрывать скобки в сумме или разности выражений. Решать уравнения вида $ax=b$ при различных значениях $a$ и $b$ , а также несложные уравнения, сводящиеся к ним. Использовать аппарат уравнений для решения текстовых задач, интерпретировать результат. Использовать простейшие статистические характеристики (среднее арифметическое, размах, мода, медиана) для анализа ряда данных в несложных ситуациях.
5		Выражения		
4		Преобразование выражений		
1		Контрольная работа №1		
7		Уравнения с одной переменной		
4		Статистические характеристики		
1		Контрольная работа №2		
11	<b>Функции. Графики линейной функции</b>	<b>2. Функции</b>	2,4,5,8	Вычислять значения функции, заданной формулой, составлять таблицы значений функции. По графику функции находить значение функции по известному значению аргумента и решать обратную задачу. Строить графики прямой пропорциональности и линейной функции, описывать свойства этих функций. Понимать,
5		Функции и их графики		
5		Линейная функция		
1		Контрольная работа №3		

				как влияет знак коэффициента $k$ на расположение в координатной плоскости графика функции $y=kx$ , где $k \neq 0$ , как зависит от значений $k$ и $b$ взаимное расположение графиков двух функций вида $y=kx+b$ . Интерпретировать графики реальных зависимостей, описываемых формулами.
<b>11</b>		<b>3. Степень с натуральным показателем</b>		
5	<b>Выражения и их преобразования</b>	Степень и её свойства	2,4,5,8	Вычислять значения выражений вида $a^n$ где, $a$ — произвольное число, $n$ — натуральное число, устно и письменно, а также с помощью калькулятора. Формулировать, записывать в символической форме и обосновывать свойства степени с натуральным показателем. Применять свойства степени для преобразования выражений. Выполнять умножение одночленов и возведение одночленов в степень. Строить графики функций $y = x^2$ и $y = x^3$ . Решать графически уравнения $x^2 = kx + b$ , $x^3 = kx + b$ , где $k$ и $b$ — некоторые числа.
5		Одночлены		
1		Контрольная работа №4		
<b>17</b>	<b>Многочлены</b>	<b>4. Многочлены</b>	2,4,5,8	Записывать многочлен в стандартном виде, определять степень многочлена. Выполнять сложение и вычитание многочленов, умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен. Выполнять разложение многочленов на множители, используя вынесение множителя за скобки и способ группировки. Применять действия с многочленами при решении разнообразных задач, в частности при решении текстовых задач с помощью уравнений.
3		Сумма и разность многочленов		
6		Произведение одночлена и многочлена		
1		Контрольная работа №5		
6		Произведение многочленов		
1		Контрольная работа №6		
<b>19</b>	<b>Формулы сокращенного умножения. Выражения и их преобразования.</b>	<b>5. Формулы сокращенного умножения</b>	2,4,5,8	Доказывать справедливость формул сокращенного умножения, применять их в преобразованиях целых выражений в многочлены, а также для разложения многочленов на множители. Использовать различные преобразования целых выражений при решении уравнений, доказательстве тождеств, в задачах на делимость, в вычислении значений некоторых выражений с помощью калькулятора.
5		Квадрат суммы и квадрат разности		
6		Разность квадратов. Сумма и разность кубов		
1		Контрольная работа №7		
6		Преобразования целых выражений		
1		Контрольная работа №8		
<b>16</b>	<b>Уравнения. Системы</b>	<b>6. Системы линейных уравнений</b>		Определять, является ли пара чисел решением данного уравнения с двумя

5	<b>линейных уравнений. Алгебра в историческом развитии</b>	Линейные уравнения с двумя переменными		переменными. Находить путём перебора целые решения линейного уравнения с двумя переменными. Строить график уравнения $ax + by = c$ , где $a \neq 0$ или $b \neq 0$ . Решать графическим способом системы линейных уравнений с двумя переменными. Применять способ подстановки и способ сложения при решении систем линейных уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений. Интерпретировать результат, полученный при решении системы.
10		Решение систем линейных уравнений		
1		Контрольная работа №9		
<b>6</b>	<b>Повторение</b>	<b>Повторение</b>		
1		<b>Итоговый зачёт</b>		
1		<b>Итоговая контрольная работа</b>		
<b>8 класс.</b>				
<b>23</b>	<b>Рациональные выражения и их преобразования</b>	<b>Рациональные дроби</b>		
5		Рациональные дроби и их свойства	2,4,5,8	Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять сложение, вычитание, умножение и деление рациональных дробей, а также возведение дроби в степень. Выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества. Знать свойства функции $y = k/x$ , где $k \neq 0$ , и уметь строить их график. Использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от $k$ .
6		Сумма и разность дробей		
1		Контрольная работа №1		
10		Произведение и частное дробей		
1		Контрольная работа №2		
<b>19</b>	<b>Выражения и их преобразования</b>	<b>Квадратные корни</b>		
2		Действительные числа	<b>2,4,5,8</b>	Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел. Находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор. Доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество $\sqrt{a^2} =  a $ , применять их в преобразованиях выражений. Освободиться от иррациональности в знаменателях дробей вида $\frac{a}{\sqrt{b}}$ , $\frac{a}{\sqrt{c}}$ . Выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня. Использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул. Строить график функции $y = \sqrt{x}$ и иллюстрировать на графике её свойства.
5		Арифметический квадратный корень		
3		Свойства арифметического квадратного корня		
1		Контрольная работа №3		
7		Применение свойств арифметического квадратного корня		
1	Контрольная работа №4			

<b>21</b>	<b>Уравнения. Квадратные уравнения. Дробные рациональные уравнения</b>	<b>Квадратные уравнения</b>		Решать квадратные уравнения. Находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета. Исследовать квадратные уравнения по дискриминанту и коэффициентам. Решать дробные рациональные уравнения, сводя решения таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели квадратные и дробные рациональные уравнения/
10		Квадратное уравнение и его корни	<b>2,4,5,8</b>	
1		Контрольная работа №5		
9		Дробные рациональные уравнения		
1		Контрольная работа №6		
<b>20</b>		<b>Неравенства</b>		
8	<b>Неравенства</b>	Числовые неравенства и их свойства	2,5,8	Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств. Использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближения. Находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков. Решать линейные неравенства. Решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.
1		Контрольная работа №7		
10		Неравенства с одной переменной и их системы		
1		Контрольная работа №8		
<b>11</b>	<b>Комбинаторика. Элементы статистики. Алгебра в историческом развитии</b>	<b>Степень с целым показателем. Элементы статистики</b>		Знать определение и свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. Использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Комбинаторика (перебор вариантов, правило суммы, умножения, решение комбинаторных задач путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правил суммы и умножения). Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм.
6		Степень с целым показателем и её свойства	<b>2,4,5,8</b>	
1		Контрольная работа №8		
4		Элементы статистики.		
<b>8</b>	<b>Повторение</b>	<b>Повторение</b>		
1		<b>Итоговый зачёт</b>		

1		<b>Итоговая контрольная работа</b>		
<b>9 класс</b>				
22	<b>Функция. Алгебра в историческом развитии</b>	<b>Квадратичная функция</b>	<b>2,4,5,8</b>	Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y=ax^2$ , $y=ax^2+n$ , $y=a(x-m)^2$ . Строить график функции $y=ax^2+bx+c$ , уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Использовать компьютер для исследования положения графиков в координатной плоскости. Изображать схематически график функции с чётным и нечётным $n$ . Понимать смысл записей вида $\sqrt[3]{a}$ , $\sqrt[4]{a}$ , и т.д., где - некоторое число. Иметь представление о нахождении корней $n$ -й степени с помощью калькулятора
5		Функции и их свойства		
4		Квадратный трехчлен		
1		Контрольная работа №1		
8		Квадратичная функция и её график		
3		Степенная функция. Корень $n$ -ой степени		
1		Контрольная работа №2		
16	<b>Уравнения, неравенства</b>	<b>Уравнения и неравенства с одной переменной</b>	<b>2,4,5,8</b>	Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств.
8		Уравнения с одной переменной		
1		Контрольная работа №3		
6		Неравенства с одной переменной		
1		Контрольная работа №4		
17	<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными</b>	<b>Уравнения и неравенства с двумя переменными</b>	<b>2,4,5,8</b>	Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат
12		Уравнения с двумя переменными и их системы		
4		Неравенства с двумя переменными и их системы		
1		Контрольная работа №5		
15	<b>Арифметическая и</b>	<b>Арифметическая и геометрическая</b>		Применить индексные обозначения для членов последовательностей.

	<b>геометрическая прогрессия</b>	<b>прогрессии</b>	<b>2,5,8</b>	Приводить примеры задания последовательностей формулой $n$ -го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы $n$ -го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых $n$ членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. Приводить примеры линейного роста членов некоторых арифметических прогрессий и экспоненциального роста членов некоторых геометрических прогрессий. Решать задачи на сложные проценты, используя калькулятор.
7		Арифметическая прогрессия		
1		Контрольная работа №5		
6		Геометрическая прогрессия		
1		Контрольная работа №6		
<b>13</b>	<b>Элементы комбинаторики и. Теория вероятностей</b>	<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>	<b>2,4,5,8</b>	Выполнять перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа перестановок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы. Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий
9		Элементы комбинаторики		
3		Начальные сведения из теории вероятностей		
1		Контрольная работа №7		
<b>19</b>	<b>Повторение</b>	<b>Повторение</b>		
1		<b>Итоговая контрольная работа</b>		

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методического объединения учителей точных наук ГБОУ НККК  
от 30 августа 2021 года № 1  
 Давыдова Г.А.  
подпись руководителя МО Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УР  
 Астрецова С.И.  
подпись Ф.И.О.  
30 августа 2021 года

