

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Министерство образования и науки Мурманской области
Комитет по образованию администрации города Мурманска
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города
Мурманска «Гимназия №2»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

МБОУ г. Мурманска

«Гимназия №2»

(протокол №175

от 31.08.2023)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора МБОУ

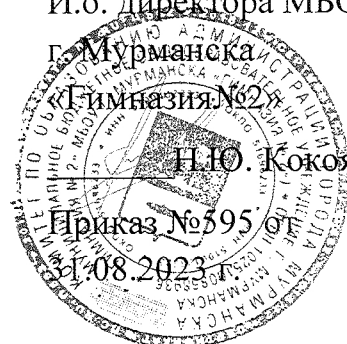
г. Мурманска

«Гимназия №2»

Н.Ю. Кокорянин

Приказ №595 от

31.08.2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По учебному предмету «Алгебра»

(7-9 класс)

Мурманск 2023

I. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Алгебра»

В результате изучения учебного предмета «Алгебра» на уровне основного общего образования:

Выпускник на базовом уровне научится:

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 ее координатам, координаты точки по ее 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 приближенные 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 подсчетом без применения формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Статистика и теория вероятностей

- Иметь представление о статистических характеристиках, вероятности случайного события, комбинаторных задачах;
- решать простейшие комбинаторные задачи методом прямого и организованного перебора;
- представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

- читать информацию, представленную в виде таблицы, диаграммы, графика;
- определять основные статистические характеристики числовых наборов;
- оценивать вероятность события в простейших случаях;
- иметь представление о роли закона больших чисел в массовых явлениях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Текстовые задачи

- Решать несложные сюжетные задачи разных типов на все арифметические действия;
- строить модель условия задачи (в виде таблицы, схемы, рисунка или уравнения), в которой даны значения двух из трех 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 искомых 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 на базовом уровне получит возможность научиться:

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 (импликация);*

– *строить высказывания, отрицания высказываний.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– *строить цепочки умозаключений на основе использования правил логики;*

использовать множества, операции с множествами, их графическое представление для описания реальных процессов и явлений.

Числа

– Оперировать понятиями: 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 приемов 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 трехчлен;
- выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целыми отрицательными показателями, переходить от записи в виде степени с целым отрицательным показателем к записи в виде дроби;
- выполнять преобразования дробно-рациональных выражений: сокращение дробей, приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей, возведение алгебраической дроби в натуральную и целую отрицательную степень;
- выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;
- выделять квадрат суммы или разности двучлена в выражениях, содержащих квадратные корни;
- выполнять преобразования выражений, содержащих модуль.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: уравнение, неравенство, корень уравнения, решение неравенства, равносильные уравнения, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать линейные уравнения и уравнения, сводимые к линейным с помощью тождественных преобразований;
- решать квадратные уравнения и уравнения, сводимые к квадратным с помощью тождественных преобразований;
- решать дробно-линейные уравнения;

- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$
- решать уравнения вида $x^n = a$;
- решать уравнения способом разложения на множители и замены переменной;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

Функции

- Оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, четность/нечетность функции;
- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов.

Статистика и теория вероятностей

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

– решать задачи на вычисление вероятности с подсчетом количества вариантов с помощью комбинаторики.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;

– определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;

– оценивать вероятность реальных событий и явлений.

Текстовые задачи

– решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;

– использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач;

– различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения несложной задачи разные модели текста задачи;

– знать и применять оба способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию);

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

– выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;

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

– анализировать затруднения при решении задач;

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

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

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учетом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;

- *решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;*
- *решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета.*

История математики

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

Методы математики

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

II. Содержание учебной дисциплины

Числа и вычисления

Числа

Рациональные числа

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

Иррациональные числа

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

Тождественные преобразования

Числовые и буквенные выражения

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

Целые выражения

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

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

Дробно-рациональные выражения

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

Преобразование выражений, содержащих знак модуля.

Квадратные корни

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

Уравнения и неравенства

Равенства

Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

Уравнения

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

Линейное уравнение и его корни

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

Квадратное уравнение и его корни

Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения. Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения. *Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.* Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней, *графический метод решения, разложение на множители, подбор корней с использованием теоремы Виета.* Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. Квадратные уравнения с параметром.

Дробно-рациональные уравнения

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

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

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

Уравнения вида $x^n = a$. Уравнения в целых числах.

Системы уравнений

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

Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.

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

Системы линейных уравнений с параметром.

Неравенства

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

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

Решение линейных неравенств.

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

Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.

Системы неравенств

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

Функции

Понятие функции

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

Представление об асимптотах.

Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.

Линейная функция

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового

коэффициента и свободного члена. *Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.*

Квадратичная функция

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

Обратная пропорциональность

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

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

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

Последовательности и прогрессии

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

Решение текстовых задач

Задачи на все арифметические действия

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

Задачи на движение, работу и покупки

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

Задачи на части, доли, проценты

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

Логические задачи

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

Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. *Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).*

Статистика и теория вероятностей

Статистика

Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, *медиана*, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: *размах, дисперсия и стандартное отклонение.*

Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.*

Случайные события

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

Элементы комбинаторики

Правило умножения, перестановки, факториал числа. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Случайные величины

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

История математики

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

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

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

Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма.

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

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

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

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

III. Тематическое планирование

Тематическое планирование (7 класс)

№ п.п.	Тема	КОЛ-ВО часов
	I. Тождественные преобразования. Уравнения	18
1	<i>Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми. Числовые выражения.</i>	1
2	Повторение: действия с рациональными числами. <i>Рождение буквенной символики. Выражения с переменными. Значение выражения.</i>	1
3	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраическое выражение. Подстановка выражений вместо переменных.	1
4	Повторение: решение уравнений. Сравнение значений выражений.	1
5	Повторение: решение текстовых задач. Числовое равенство. Свойства числовых равенств.	1
6	Законы действий над числами.	1
7	Контрольная работа №1 (за курс математики 5-6 классов)	1
8	Анализ к. р. Тождества. Тождественные преобразования выражений.	1
9	Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения.	1
10	Решение линейных уравнений. <i>Количество корней линейного уравнения.</i>	1
11	<i>Линейное уравнение с параметром. Решение линейных уравнений с параметром.</i>	1
12	Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов.	1
13	Задачи на все арифметические действия. Решение текстовых задач арифметическим способом. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.	1
14	Логические задачи. Решение логических задач. <i>Решение логических задач с помощью графов, таблиц.</i>	1
15,16	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. Решение задач на проценты и доли. Применение пропорций при решении задач.	2
17	Повторительно-обобщающий урок по теме «Выражения, тождества, уравнения»	1
18	Контрольная работа № 2 по теме «Выражения, тождества,	1

	уравнения»	
	Статистические характеристики	3
19,20	Анализ к. р. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, мода.	2
21	Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.	1
	II. Функции	11
22	Понятие функции. Свойства функций: область определения, множество значений. Способы задания функций: аналитический, графический, табличный.	1
23	Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке.	1
24	Декартовы координаты на плоскости. Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты».	1
25, 26	График функции. <i>Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма.</i>	2
27, 28	Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от ее углового коэффициента и свободного члена.	2
29	<i>Нахождение коэффициентов линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки с заданными координатами, прохождение прямой через данную точку и параллельной данной прямой.</i>	1
30	График функции $y = x $.	1
31	Повторительно-обобщающий урок по теме «Функции»	1
32	Контрольная работа № 3 по теме «Функции»	1
	III. Степень с натуральным показателем	11
33	Анализ к. р. Степень с натуральным показателем и ее свойства.	1
34, 35	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Умножение и деление степеней.	2
36, 37	Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. Возведение в степень произведения и степени.	2
38	Повторительно-обобщающий урок по теме «Степень с натуральным показателем»	1
39	Контрольная работа № 4 по теме «Степень с натуральным показателем»	1
40	Анализ к. р. Одночлен. Стандартный вид одночлена.	1
41, 42	Действия с одночленами: сложение, вычитание, умножение, возведение в степень.	2

43	Степенные функции с натуральным показателем и их графики: $y = x^2$ и $y = x^3$.	1
44	Повторение курса математики за I полугодие	1
45	Контрольная работа № 5 (полугодие)	1
	IV. Многочлены	16
46	Анализ к. р. Многочлен. Многочлены с одной переменной. Степень многочлена. Корень многочлена.	1
47, 48	Действия с многочленами: сложение, вычитание.	2
49, 50	Действия с одночленами и многочленами: умножение одночлена на многочлен.	2
51, 52, 53	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки.	3
54, 55, 56	Действия с многочленами: умножение.	3
57, 58, 59	Разложение многочлена на множители: <i>группировка</i> .	3
60	Повторительно-обобщающий урок по теме «Многочлены»	1
61	Контрольная работа № 6 по теме «Многочлены»	1
	V. Формулы сокращенного умножения	19
62, 63, 64	Анализ к. р. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и разности.	3
65, 66, 67	Формулы сокращенного умножения: разность квадратов.	3
68, 69	Разложение многочлена на множители: <i>применение формул сокращенного умножения</i> .	2
70,71	Формулы суммы кубов и разности кубов.	2
72	Повторительно-обобщающий урок по теме «Формулы сокращенного умножения»	1
73	Контрольная работа № 7 по теме «Формулы сокращенного умножения»	1
74, 75	Анализ к. р. Преобразование целого выражения в многочлен.	2
76, 77, 78	Разложение многочленов на множители.	3
79	Повторительно-обобщающий урок по теме «Преобразование целых выражений»	1
80	Контрольная работа № 8 по теме «Преобразование целых выражений»	1
	VI. Системы линейных уравнений	16
81, 82	Анализ к. р. Уравнение с двумя переменными. Линейное уравнение с двумя переменными.	2
83	<i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными.</i>	1
84, 85	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.	2
86	Методы решения систем линейных уравнений с двумя	1

	переменными: <i>графический метод</i> .	
87, 88	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки.	2
89, 90	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>метод сложения</i> .	2
91, 92	<i>Системы линейных уравнений с параметром</i> .	2
93, 94	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений. Задачи на движение, работу и покупки. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	2
95	Повторительно-обобщающий урок по теме «Системы линейных уравнений». Уравнения с несколькими переменными	1
96	Контрольная работа № 9 по теме «Системы линейных уравнений»	1
	Итоговое повторение	6
97	Анализ к. р. Повторение. Выражения. Тождества. Уравнения. Степень с натуральным показателем.	1
98	Повторение. Функции.	1
99	Повторение. Многочлены. Формулы сокращенного умножения.	1
100	Итоговая контрольная работа	1
101	Анализ к. р. Повторение. Системы линейных уравнений.	1
102	Повторение. Решение текстовых задач.	1
	Итого	102

Тематическое планирование (8 класс)

№ п.п.	Тема	кол-во часов
	I. Рациональные дроби	23
1, 2	<i>Алгебраическая дробь</i> . Рациональные выражения. <i>Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях</i> . Повторение курса алгебры 7 класса.	2
3, 4, 5	Основное свойство дроби. <i>Сокращение алгебраических дробей</i> . Повторение курса алгебры 7 класса.	3
6, 7	Сложение и вычитание алгебраических дробей с одинаковыми знаменателями. Примеры доказательств в алгебре. Повторение курса алгебры 7 класса.	2
8	Контрольная работа №1 (за курс алгебры 7 класса)	1
9, 10	Анализ к. р. <i>Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. Действия с алгебраическими дробями: сложение и вычитание дробей с разными знаменателями.</i>	2

11, 12	Повторительно-обобщающий урок по теме «Сложение и вычитание дробей»	2
13, 14	Анализ к. р. <i>Действия с алгебраическими дробями: умножение, возведение в степень.</i>	2
15, 16	<i>Действия с алгебраическими дробями: деление.</i>	2
17, 18, 19	Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление.	3
20, 21	Функция, описывающая обратную пропорциональность и ее график. Свойства функции $y = \frac{k}{x}$. Гипербола. <i>График функции $y = a + \frac{k}{x+b}$.</i>	2
22	Повторительно-обобщающий урок по теме «Рациональные дроби»	1
23	Контрольная работа № 2 по теме «Рациональные дроби»	1
	II. Квадратные корни	19
24	Анализ к. р. <i>Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Школа Пифагора. Рациональные числа. Множество рациональных чисел.</i>	1
25	Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью</i>	1
26	<i>Потребность в иррациональных числах.</i> Понятие об иррациональном числе. Распознавание иррациональных чисел. <i>История чисел. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i> Применение иррациональных чисел в геометрии.	1
27	<i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i> Применение иррациональных чисел в геометрии.	1
28	Арифметический квадратный корень. Иррациональность числа $\sqrt{2}$. <i>Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a, \sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$.</i>	1
29	Уравнение $x^2 = a$. Нахождение приближенных значений квадратного корня с помощью калькулятора. Десятичные приближения иррациональных чисел.	1
30	График функции $y = \sqrt{x}$.	1
31	Свойства квадратных корней. Квадратный корень из произведения и дроби. Квадратный корень из степени.	1
32, 33	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление, вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i>	2
34	Повторительно-обобщающий урок по теме «Свойства арифметического квадратного корня»	1
35	Контрольная работа № 3 по теме «Свойства арифметического	1

	квадратного корня»	
36, 37, 38	Анализ к. р. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление.	3
39, 40	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: вынесение множителя из-под знака корня, <i>внесение множителя под знак корня.</i>	2
41	Повторение курса математики за I полугодие	1
42	Контрольная работа № 4 (полугодие)	1
	III. Квадратные уравнения	21
43, 44	Анализ к. р. Квадратное уравнение. Неполные квадратные уравнения.	2
45	Решение квадратных уравнений выделением квадрата двучлена.	1
46	Дискриминант квадратного уравнения. <i>Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта.</i> Формула корней квадратного уравнения.	1
47, 48	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней.	2
49	Решение квадратных уравнений: <i>графический метод решения, разложение на множители. Квадратные уравнения с параметром.</i>	1
50	Решение задач с помощью квадратных уравнений.	1
51, 52	<i>Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета. Выдающиеся математики: Ф. Виет.</i> Решение квадратных уравнений: <i>подбор корней с использованием теоремы Виета.</i>	2
53	Повторительно-обобщающий урок по теме «Квадратные уравнения»	1
54	Контрольная работа №5 по теме «Квадратные уравнения»	1
55, 56, 57	Анализ к. р. Решение простейших дробно-линейных уравнений. <i>Решение дробно-рациональных уравнений.</i>	3
58, 59	Решение текстовых задач алгебраическим способом.	2
60, 61	<i>Методы решения уравнений: графический метод.</i>	2
62	Повторительно-обобщающий урок по теме «Дробно-рациональные уравнения»	1
63	Контрольная работа №6 по теме «Дробно-рациональные уравнения»	1
	IV. Неравенства	20
64	Анализ к. р. Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства.	1
65, 66	Свойства числовых неравенств.	2
67, 68, 69	Сложение и умножение числовых неравенств.	3
70, 71	Повторительно-обобщающий урок по теме «Числовые неравенства и их свойства»	2

72	Числовые промежутки: интервал, отрезок, луч.	1
73	Множество. Элемент множества. Подмножество. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера.	1
74, 75	Неравенство с переменной. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. <i>Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).</i>	2
76, 77, 78	Решение линейных неравенств.	3
79, 80, 81	Системы неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. Запись решения системы неравенств. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой.	3
82	Повторительно-обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной и их системы»	1
83	Контрольная работа № 7 по теме «Неравенства с одной переменной и их системы»	1
	V. Степень с целым показателем и ее свойства. Элементы статистики	11
84	Степень с целым показателем.	1
85, 86	Свойства степени с целым показателем.	2
87	Стандартный вид числа. Выделение множителя – степени 10 в записи числа	1
88	Приближенные вычисления	1
89, 90	Повторительно-обобщающий урок по теме «Степень с целым показателем»	2
91	Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы, графики.	1
92, 93	Применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм и графиков.	2
94	Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. <i>Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах.</i>	1
	Итоговое повторение	8
95	Повторение. Рациональные дроби.	1
96	Повторение. Квадратные корни.	1
97, 98	Повторение. Квадратные уравнения.	2
99	Контрольная работа № 8 (итоговая)	1
100, 101	Повторение. Неравенства.	2
102	Повторение. Степень с целым показателем.	1
	Итого	102

Тематическое планирование (9 класс)

№ п.п.	Тема	КОЛ-ВО часов
	I. Квадратичная функция	22
1	Функция. Свойства функций: область определения, область значений. Повторение курса алгебры 8 класса.	1
2, 3	Свойства функций: нули, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Повторение курса алгебры 8 класса.	2
4, 5	Исследование функции по ее графику. <i>Представление об асимптотах. Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.</i> Повторение курса алгебры 8 класса.	2
6	Контрольная работа № 1 (за курс алгебры 8 класса)	1
7	Анализ к. р. <i>Квадратный трехчлен и его корни.</i>	1
8, 9	<i>Разложение квадратного трехчлена на множители.</i>	2
10	График функции $y = ax^2$.	1
11	Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - t)^2$. <i>Преобразование графика функции $y = f(x)$ для построения графиков функций вида $y = af(kx + b) + c$.</i>	1
12	Свойства и график квадратичной функции (парабола). <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>	1
13	Нахождение нулей квадратичной функции, <i>множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.</i>	1
14	Повторительно-обобщающий урок по теме «Квадратичная функция»	1
15	Контрольная работа №2 по теме «Квадратичная функция»	1
16	Анализ к.р. Свойства функций: <i>четность/нечетность.</i> Функция $y = x^n$. Уравнения вида $x^n = a$.	1
17, 18	Определение корня n-ой степени. <i>График функции $y = \sqrt[n]{x}$.</i>	2
19, 20, 21	Свойства арифметического корня n-ой степени.	3
22	Повторительно-обобщающий урок по теме «Степенная функция. Корень n-ой степени»	1
	II. Уравнения и неравенства с одной переменной	14
23, 24	Целое уравнение и его корни. <i>Представление о равносильности уравнений. Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной. Использование свойств функций при решении уравнений.</i>	2
25	Целое уравнение и его корни. <i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырех. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э. Галуа.</i>	1

26	<i>Биквадратные уравнения. Уравнения сводимые к линейным, квадратным.</i>	1
27, 28	<i>Дробно-рациональные уравнения. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i>	2
29	<i>Повторительно-обобщающий урок по теме «Уравнения с одной переменной»</i>	1
30	<i>Контрольная работа № 3 по теме «Уравнения с одной переменной»</i>	1
31	<i>Анализ к.р. Квадратное неравенство и его решения. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.</i>	1
32	<i>Решение систем неравенств с одной переменной: квадратных.</i>	1
33, 34	<i>Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.</i>	2
35	<i>Повторительно-обобщающий урок по теме «Неравенства с одной переменной»</i>	1
36	<i>Контрольная работа №4 по теме «Неравенства с одной переменной»</i>	1
	III. Уравнения и неравенства с двумя переменными	17
37, 38	<i>Анализ к.р. Уравнение с двумя переменными и его график. Уравнения в целых числах.</i>	2
39, 40, 41	<i>Графический способ решения системы уравнений.</i>	3
42, 43, 44	<i>Решение систем уравнений второй степени.</i>	3
45	<i>Контрольная работа №5 (полугодовая)</i>	1
46, 47	<i>Решение задач с помощью систем уравнений второй степени.</i>	2
48, 49, 50	<i>Неравенства с двумя переменными.</i>	3
51, 52, 53	<i>Системы неравенств с двумя переменными.</i>	3
	IV. Арифметическая и геометрическая прогрессии	15
54	<i>Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи.</i>	1
55, 56	<i>Арифметическая прогрессия и её свойства. Формула общего члена арифметической прогрессии.</i>	2
57, 58	<i>Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии.</i>	2
59	<i>Повторительно-обобщающий урок по теме «Арифметическая прогрессия»</i>	1
60	<i>Контрольная работа №6 по теме «Арифметическая прогрессия»</i>	1

61, 62	Анализ к.р. Геометрическая прогрессия. <i>Задача о шахматной доске. Формула общего члена геометрической прогрессии.</i>	2
63, 64	<i>Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии.</i>	2
65, 66	<i>Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма бесконечной геометрической прогрессии при $q < 1$.</i>	2
67	Повторительно-обобщающий урок по теме «Геометрическая прогрессия»	1
68	Контрольная работа №7 по теме «Геометрическая прогрессия»	1
	V. Элементы комбинаторики и теории вероятностей	14
69	Анализ к.р. Комбинаторные задачи. <i>Правило умножения, перестановки, факториал числа.</i>	1
70	<i>Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля.</i>	1
71	Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). Вероятность элементарных событий. <i>Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли.</i>	1
72	События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события. Вероятности случайных событий.	1
73	Опыты с равновероятными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.	1
74	<i>Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер.</i>	1
75	<i>Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева.</i>	1
76	<i>Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни.</i>	1
77	<i>Опыты с большим числом равновероятных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.</i>	1
78	<i>Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i>	1
79	<i>Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей.</i>	1
80	<i>Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.</i>	1

81	Повторительно-обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»	1
82	Контрольная работа №8 по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»	1
	Итоговое повторение курса алгебры	20
83	Повторение. Выражения и их преобразования. <i>Роль российских ученых в развитии математики: Н.И. Лобачевский, П.Л. Чебышев, С. Ковалевская, А.Н. Колмогоров.</i>	1
84, 85	Повторение. Выражения и их преобразования.	2
86	Повторение. Выражения и их преобразования. <i>Преобразование выражений, содержащих знак модуля.</i>	1
87, 88	Повторение. Уравнения и системы уравнений.	2
89	<i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н. Крылов.</i> Повторение. Неравенства.	1
90, 91	Повторение. Неравенства.	2
92	<i>Космическая программа С.П. Королёв и М.В. Келдыш.</i> Повторение. Функции.	1
93, 94	Повторение. Функции. Графики функций.	2
95, 96	Повторение. Прогрессии.	2
97, 98	Итоговая контрольная работа	2
99, 100	Анализ к.р. Повторение. Основные методы решения текстовых задач.	2
101	Повторение. Основные методы решения текстовых задач. <i>Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).</i>	1
102	Повторение. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.	1
	Итого	102