**Планируемые результаты освоения учебного предмета**

1. **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета**

**Личностные результаты**

1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

6) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.

**Метапредметные результаты**

**Регулятивные УУД:**

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;

- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

**Познавательные УУД:**

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; - давать определения понятиям.

**Коммуникативные УУД:**

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

- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контр- аргументы;

- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории).

**Предметные результаты**

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

**Элементы теории множеств и математической логики**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Числа**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

**Тождественные преобразования**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Уравнения и неравенства**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Функции**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Статистика и теория вероятностей**

* Свободно оперировать понятиями: столбчатые и круговые диаграммы, таблицы данных, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения выборки, размах выборки, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость;
* выбирать наиболее удобный способ представления информации, адекватный ее свойствам и целям анализа;
* вычислятьчисловыехарактеристикивыборки;
* свободно оперировать понятиями: факториал числа, перестановки, сочетания и размещения, треугольник Паскаля;
* свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
* свободно оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход), классическое определение вероятности случайного события, операции над случайными событиями, основные комбинаторные формулы;
* знать примеры случайных величин, и вычислять их статистические характеристики;
* использовать формулы комбинаторики при решении комбинаторных задач;
* решать задачи на вычисление вероятности в том числе с использованием формул.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

* представлять информацию о реальных процессах и явлениях способом, адекватным ее свойствам и цели исследования;
* анализировать и сравнивать статистические характеристики выборок, полученных в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления, решения задачи из других учебных предметов;
* оценивать вероятность реальных событий и явлений в различных ситуациях.

**Текстовые задачи**

* Решать простые и сложные задачи, а также задачи повышенной трудности и выделять их математическую основу;
* распознавать разные виды и типы задач;
* использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач и задач повышенной сложности для построения поисковой схемы и решения задач, выбирать оптимальную для рассматриваемой в задаче ситуации модель текста задачи;
* различать модель текста и модель решения задачи, конструировать к одной модели решения сложных задач разные модели текста задачи;
* знать и применять три способа поиска решения задач (от требования к условию и от условия к требованию, комбинированный);
* моделировать рассуждения при поиске решения задач с помощью граф-схемы;
* выделять этапы решения задачи и содержание каждого этапа;
* уметь выбирать оптимальный метод решения задачи и осознавать выбор метода, рассматривать различные методы, находить разные решения задачи, если возможно;
* анализировать затруднения при решении задач;
* выполнять различные преобразования предложенной задачи, конструировать новые задачи из данной, в том числе обратные;
* интерпретировать вычислительные результаты в задаче, исследовать полученное решение задачи;
* изменять условие задач (количественные или качественные данные), исследовать измененное преобразованное;
* анализировать всевозможные ситуации взаимного расположения двух объектов и изменение их характеристик при совместном движении (скорость, время, расстояние) при решении задач на движение двух объектов как в одном, так и в противоположных направлениях, конструировать новые ситуации на основе изменения условий задачи при движении по реке;
* исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы 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;
* объяснять идентичность задач разных типов, связывающих три величины (на работу, на покупки, на движение), выделять эти величины и отношения между ними, применять их при решении задач, конструировать собственные задач указанных типов;
* владеть основными методами решения задач на смеси, сплавы, концентрации, использовать их в новых ситуациях по отношению к изученным в процессе обучения;
* решать задачи на проценты, в том числе, сложные проценты с обоснованием, используя разные способы;
* решать логические задачи разными способами, в том числе, с двумя блоками и с тремя блоками данных с помощью таблиц;
* решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
* решать несложные задачи по математической статистике;
* овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Геометрические фигуры**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Отношения**

* Владеть понятием отношения как метапредметным;
* свободно оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
* использовать свойства подобия и равенства фигур при решении задач.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Измерения и вычисления**

* Свободно оперировать понятиями длина, площадь, объем, величина угла как величинами, использовать равновеликость и равносоставленность при решении задач на вычисление, самостоятельно получать и использовать формулы для вычислений площадей и объемов фигур, свободно оперировать широким набором формул на вычисление при решении сложных задач, в том числе и задач на вычисление в комбинациях окружности и треугольника, окружности и четырехугольника, а также с применением тригонометрии;
* самостоятельно формулировать гипотезы и проверять их достоверность.

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Геометрические построения**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Преобразования**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**Векторы и координаты на плоскости**

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

**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

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

**История математики**

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

**Методы математики**

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

##

## Содержание учебного предмета в 7–9 классах

### Алгебра

**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*.*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* ,.

*Уравнения вида*.*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 . Гипербола.

***Графики функций****. Преобразование графика функции  для построения графиков функций вида .*

*Графики функций* ,,, *.*

**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.Противоположныесобытия, 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.*

*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.*

*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.*

**Календарно-тематический план 7 классов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Тема урока | Количество часов |
| **1.Числовые и буквенные выражения. (3)** |
| 1 | Выражение с переменной. | 1 |
| 2 | Значение выражения. | 1 |
| 3 | Подстановка выражений вместо переменных. | 1 |
| **2. Равенства**. **Уравнения.**  **Линейное уравнение****и его корни. (14)** |
| 4 | Числовое равенство. Свойства числовых равенств. | 1 |
| 5 | Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения. | 1 |
| 6 | Решение линейных уравнений. | 2 |
| 7 | Решение линейных уравнений.Количество корней линейного уравнения. | 1 |
| 8 | *Линейное уравнение с параметром.* | 1 |
| 9 | *Решение линейных уравнений с параметром.* | 2 |
| 10 | Алгебраический метод решения текстовых задач. | 4 |
| 11 | Обобщающий урок по теме «Линейное уравнениеи его корни». | 1 |
| 12 | Контрольная работа № 1по теме «Линейное уравнение».**и его корни.**» | 1 |
| **3.Тождественные преобразования. (2)** |
| 13 | Тождественные преобразования. | 2 |
| **4. Целые выражения .(66)** |
| 14 | Степень с натуральным показателем и её свойства. | 3 |
| 15 | Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем. | 4 |
| 16 | Одночлен. | 3 |
| 17 | Многочлен. | 3 |
| 18 | Действия с одночленами и многочленами. Сложение и вычитание. | 4 |
| 19 | Обобщающий урок по теме «Сложение и вычитание одночленов и многочленов».. | 1 |
| 20 | Контрольная работа № 2 по теме «Сложение и вычитание одночленов и многочленов». | 1 |
| 21 | Действия с одночленами и многочленами. Умножение. | 10 |
| 22 | Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки. | 4 |
| 23 | Разложение многочленов на множители. Группировка. | 3 |
| 24 | Обобщающий урок по теме «Разложение многочленов на множители». | 1 |
| 25 | Контрольная работа № 3 по теме «Разложение многочленов на множители». | 1 |
| 26 | Формулы сокращенного умножения. Разность квадратов. | 4 |
| 27 | Разность квадратов. | 3 |
| 28 | Формулы сокращенного умножения. Квадрат суммы и разности. | 3 |
| 29 | Квадрат суммы и разности. | 2 |
| 30 | *Применение формул сокращенного умножения*. | 6 |
| 31 | Обобщающий урок по теме «Формулы сокращённого умножения». | 1 |
| 32 | Контрольная работа № 4 по теме «Формулы сокращённого умножения». | 1 |
| 33 | Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращенного умножения. | 6 |
| 34 | Обобщающий урок по теме «Применение различных способов разложения многочлена на множители». | 1 |
| 35 | Контрольная работа № 5 по теме «Применение различных способов разложения многочлена на множители». | 1 |
| **5.Функции.(18)** |
| 36 | Декартовы координаты на плоскости. | 1 |
|  | Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты». | 1 |
| 37 | Понятие функции. Значение функции в точке. | 1 |
| 38 | Понятие функции. График функции. | 1 |
| 39 | Способы задания функции: аналитический, графический, табличный. | 2 |
| 40 | Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных процессов и решения задач. | 1 |
| 41 | Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства. | 4 |
| 42 | Линейная функция. Свойства и график линейной функции. | 1 |
| 43 | Угловой коэффициент прямой.  | 1 |
| 44 | Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. | 1 |
| 45 | Нахождение коэффициента линейной функции по заданным условиям: прохождение прямой через две точки. | 1 |
| 46 | Нахождение коэффициента линейной функции по заданным условиям: через данную точку и параллельно данной прямой. | 1 |
| 47 | Обобщающий урок по теме «Функции». | 1 |
| 48 | Контрольная работа № 6 по теме «Функции». | 1 |
| **6.Системы уравнений. Решение текстовых задач. (25)** |
| 49 | Уравнения с двумя переменными. | 3 |
| 50 | Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. | 1 |
| 51 | Линейное уравнение с двумя переменными. | 3 |
| 52 | Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений.  | 1 |
| 53 | Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод*.  | 3 |
| 54 | Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод подстановки. | 3 |
| 55 | Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: метод сложения. | 3 |
| 56 | **Решение задач с помощью систем уравнений.** | 1 |
| 57 | Решение задач арифметическим способом. | 1 |
| 58 | Решение задач с помощью таблиц, схем и чертежей, других средств представления данных при решении задачи.  | 1 |
| 59 | Решение задач на движение, работу. | 1 |
|  | Решение задач на части, доли, проценты. Решение задач на нахождение части числа и числа по его части. | 1 |
| 60 | Решение логических задач. | 1 |
| 61 | Обобщающий урок по теме «Системы уравнений». | 1 |
| 62 | Контрольная работа № 7 по теме «Системы уравнений». | 1 |
| **8.Статистика. Случайные события. (4)** |
| 63 | 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. | 1 |
| 64 | Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах. | 1 |
| 65 | Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события (исходы). | 1 |
| 66 | 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. | 1 |
| **Итоговое повторение (4)** |
| 67 | Повторение | 4 |

**Тематическое планирование 8 классов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы | Кол-во часов |
| **1.Дробно-рациональные выражения (26)** |
| 1 | Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. | **1** |
| 2 | Алгебраическая дробь. | **1** |
| 3 | Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. | **1** |
| 4 | Сокращение алгебраических дробей. | **3** |
| 5 | Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю. | **2** |
| 6 | Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание. | **7** |
| 7 | Обобщающий урок по теме «Сложение и вычитание алгебраических дробей». | **1** |
| 8 | Контрольная работа №1 по теме «Сложение и вычитание алгебраических дробей». | **1** |
| 9 | Действия с алгебраическими дробями: умножение, деление. | **2** |
| 10 | Действия с алгебраическими дробями: возведение в степень. | **2** |
| 11 | Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень. | **3** |
| 12 | Обобщающий урок по теме « Действия с алгебраическими дробями». | **1** |
| 13 | Контрольная работа №2 по теме« Действия с алгебраическими дробями». | **1** |
| **2.Уравнения. Дробно-рациональные уравнения (11)** |
| 14 | Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). | **1** |
| 15 | Решение простейших дробно-линейных уравнений | **1** |
| 16 | Решение дробно-рациональных уравнений. | **4** |
| 17 | Степень с целым показателем. | **5** |
| **3.Обратная пропорциональность (6)** |
| 18 | Обратная пропорциональность. | **1** |
| 19 | Свойства функции . Гипербола.  | **1** |
| 20 | Свойства функций: промежутки знакопостоянства, возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по ее графику.  | **1** |
| 21 | Представление об асимптотах.Исследование функции по ее графику.  | **1** |
| 22 | Обобщающий урок по теме «Обратная пропорциональность». | **1** |
| 23 | Контрольная работа №3 по теме«Обратная пропорциональность». | **1** |
| **4.Квадратичная функция (11)** |
| 24 | Свойства и график квадратичной функции (парабола). | **1** |
| 25 | Построение графика квадратичной функции по точкам. | **4** |
| 26 | Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. | **1** |
| 27 | Непрерывность функции. Кусочно заданные функции. | **3** |
| 28 | Исследование функции по ее графику. | **2** |
| **5.Рациональные и иррациональные числа.(5)** |
| 29 | Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. | **1** |
| 30 | Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.  | **1** |
| 31 | Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. | **1** |
| 32 | Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа. | **1** |
| 33 | Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел. | **1** |
| **6.Квадратные корни (16)** |
| 34 | Арифметический квадратный корень. | **1** |
| 35 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление. | **2** |
| 36 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: вынесение множителя из из-под знака корня. | **3** |
| 37 | Преобразование выражений: внесение множителя под знак корня. | **3** |
| 38 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. | **3** |
| 39 | Преобразование выражений, содержащих знак модуля. | **2** |
| 40 | Обобщающий урок по теме «Квадратные корни». | **1** |
| 41 | Контрольная работа №4 по теме «Квадратные корни». | **1** |
| **7.Квадратные уравнения и его корни (19)** |
| 42 | Квадратные уравнения. | **1** |
| 43 | Неполные квадратные уравнения.  | **1** |
| 44 | Дискриминант квадратного уравнения. Количество корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта. | **1** |
| 45 | Формула корней квадратного уравнения. | **1** |
| 46 | Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней. | **2** |
| 47 | Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета.  | **1** |
| 48 | Решение квадратных уравнений: подбор корней с использованием теоремы Виета. | **1** |
| 49 | Обобщающий урок по теме «Квадратные уравнения». | **1** |
| 50 | Контрольная работа №5 по теме «Квадратные уравнения». | **1** |
| 51 | Квадратный трехчлен, разложение квадратного трехчлена на множители. | **2** |
| 52 | Решение квадратных уравнений: графический метод решения. | **1** |
| 53 | Решение квадратных уравнений: разложение на множители. | **1** |
| 54 | Биквадратные уравнения. | **1** |
| 55 | Уравнения, сводимые к линейным и квадратным. | **1** |
| 56 | Квадратные уравнения с параметром. | **1** |
| 57 | Обобщающий урок по теме «Квадратные уравнения». | **1** |
| 58 | Контрольная работа №6 по теме «Квадратные уравнения». | **1** |
| **8.Дробно-рациональные уравнения (10)** |
| 59 | Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований. | **1** |
| 60 | Методы решения уравнений: метод замены переменной. | **1** |
| 61 | Методы решения уравнений: графический метод. | **1** |
| 62 | Использование свойств функций при решении уравнений. | **1** |
| 63 | Простейшие иррациональные уравнения вида ,. | **3** |
| 64 | Уравнения вида.Уравнения в целых числах. | **1** |
| 65 | Обобщающий урок по теме «Дробно-рациональные уравнения». | **1** |
| 66 | Контрольная работа №7 по теме «Дробно-рациональные уравнения». | **1** |
| **9.Решение текстовых задач. (10)** |
| 67 | Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении. | **2** |
| 68 | Соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе. | **2** |
| 69 | Решение логических задач с помощью графов, таблиц.  | **2** |
| 70 | **Основные методы решения текстовых задач:** перебор вариантов. | **2** |
| 71 | Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы). | **2** |
| **10.Случайные события (3)** |
| 72 | Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. | **1** |
| 73 | Правило сложения вероятностей. Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. | **2** |
| **11.Повторение и систематизация учебного материала.(19)** |

**Тематическое планирование**

**9 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | Наименование темы | **Кол-во часов** |
| **Глава 1. Неравенства (26 ч.)** |
| 1 | Числовые неравенства. *Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.* | 1 |
| 2 | Числовые неравенства. *Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора.* | 1 |
| 3 | Числовые неравенства. | 2 |
| 4 | Свойства числовых неравенств. | 3 |
| 5 | Проверка справедливости неравенств, при заданных значениях переменных.  | 3 |
| 6 | Неравенства с переменной. *Область определения неравенства (область допустимых значений переменной).* | 1 |
| 7 | Неравенства с переменной. | 1 |
| 8 | Строгие и нестрогие неравенства.  | 2 |
| 9 | Решение линейных неравенств. | 4 |
| 10 | Системы неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. | 1 |
| 11 | Системы неравенств с одной переменной. | 2 |
| 12 | Решение систем неравенств с одной переменной: линейных. | 3 |
| 13 | Контрольная работа №1 по теме "Неравенства". | 1 |
| 14 | Повторение по теме "Неравенства". | 1 |
| **Глава 2. Квадратичная функция (39 ч.)** |
| 15 | Свойства и график квадратичной функции (парабола). | 4 |
| 16 | *Построение графика квадратичной функции по точкам.*  | 2 |
| 17 | Нахождение нулей квадратичной функции, *множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности*. | 2 |
| 18 |  *Преобразование графика функции y=f(x) для построения графиков функций вида y=af(kx+b)+c.* | 6 |
| 19 | *Графики функций* ,,, *.*  | 1 |
| 20 | Квадратичная функция.  | 7 |
| 21 | Контрольная работа №2 по теме "Квадратичная функция". | 1 |
| 22 | *Квадратное неравенство и его решения*. | 4 |
| 23 | *Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства.* | 2 |
| 24 | *Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов.* | 2 |
| 25 | Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: *графический метод*, *метод сложения*, метод подстановки.  | 5 |
| 26 | Контрольная работа №3 по теме "Квадратные неравенства. Системы уравнений с двумя переменными".  | 1 |
| 27 | *Системы линейных уравнений с параметром*. *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.* | 1 |
| 28 | Повторение по теме" Квадратные неравенства. Системы уравнений с двумя переменными". | 1 |
| **Глава 3. Решение текстовых задач. ( 11 ч.)** |
| 29 | Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задачи.  | 4 |
| 30 | Решение задач на проценты и доли.  | 4 |
| 31 | Применение пропорций при решении задач. | 3 |
| **Глава 4. Элементы комбинаторики. Статистика и теория вероятностей. ( 16 ч.)** |
| 32 | *Правило умножения, перестановки, факториал числа.* | 1 |
| 33 | *Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний. Треугольник Паскаля.* | 1 |
| 34 | *Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий. Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул.* | 1 |
| 35 | *Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли****.***  | 1 |
| 36 | *Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б.Паскаль, Я. Бернулли, А.Н.Колмогоров.* | 1 |
| 37 | *Распределение вероятностей. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.* | 1 |
| 38 | *Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей.* | 1 |
| 39 | *Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.* | 1 |
| 40 | *Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий*. *Последовательные независимые испытания.* | 1 |
| 41 | Представление о независимых событиях в жизни. | 1 |
| 42 | Контрольная работа №4 по теме " Элементы комбинаторики. Статистика и теория вероятностей".  | 1 |
| 43 | Меры рассеивания: размах, *дисперсия и стандартное отклонение*. Репетиционное тестирование по математике в форме ОГЭ . | 1 |
| 44 | Случайная изменчивость. Изменчивость при измерениях. *Решающие правила. Закономерности в изменчивых величинах*. | 2 |
| 45 | *Независимые события. Умножение вероятностей независимых событий*. *Последовательные независимые испытания.* Представление о независимых событиях в жизни. | 2 |
| **Глава 5. Последовательности и прогрессии. (24ч)** |
| 46 | Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей. | 3 |
| 47 | Арифметическая прогрессия и её свойства. | 5 |
| 48 | Формула общего члена и суммы *п* первых членов арифметической прогрессии. | 4 |
| 49 | Геометрическая прогрессия. | 3 |
| 50 | Геометрическая прогрессия. Сходящаяся геометрическая прогрессия. *Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.* | 1 |
| 51 | Формула общего члена и суммы *п* первых членов геометрической прогрессии. | 1 |
| 52 | Сумма *п* первых членов геометрической прогрессии. | 2 |
| 53 | Бесконечные последовательности. | 3 |
| 54 | Контрольная работа №5 по теме "Последовательности и прогрессии". | 1 |
| **Глава 6. Повторение. (24ч)** |
| 55 | Повторение.  | 24 |