

С изменениями от  
28.08.2023  
(протокол педсовета №1)

Изменения утверждены:  
Приказ №227 от 28.08.2023

Директор школы  
\_\_\_\_\_ И.И. Шишин

***Рабочая программа***  
***по алгебре***  
***7-9 классы***

## **Пояснительная записка**

В данную рабочую программу внесены изменения в части приведения в соответствие содержания и планируемых результатов обучения с Федеральной рабочей программой по учебному курсу «Алгебра» учебного предмета «Математика» (базовый уровень).

В 2023-2024 учебном году по данной рабочей программе ведется обучение в 8 и 9 классах (по ФГОС ООО-2010)

### **1. Планируемые результаты освоения учебного предмета (2021-2022; 2022-2023 учебный год)**

#### **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 учётом 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 нём 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 учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;

- б) развитие морального сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного 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.

#### **Метапредметные результаты**

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- народов России и мира, творческой деятельности эстетического характера.
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- б) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- 8) смысловое чтение;
- 9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 10) умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- 11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции);
- 12) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### **Предметные результаты**

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

осознание роли математики в развитии России и мира;

возможность привести примеры из отечественной и всемирной истории математических открытий и их авторов;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений:

оперирование понятиями: множество, элемент множества, подмножество, принадлежность, нахождение пересечения, объединения подмножества в простейших ситуациях;

решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия;

применение способа поиска решения задачи, в котором рассуждение строится от условия к требованию или от требования к условию;

составление плана решения задачи, выделение этапов ее решения, интерпретация вычислительных результатов в задаче, исследование полученного решения задачи;

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

решение логических задач;

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

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

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

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

выполнение округления чисел в соответствии с правилами;

сравнение чисел;

оценивание значения квадратного корня из положительного целого числа;

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

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

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

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

5) овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей: определение положения точки по ее координатам, координаты точки по ее положению на плоскости; нахождение по графику значений функции, области определения, множества значений, нулей функции, промежутков знакопостоянства, промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения функции; построение графика линейной и квадратичной функций; оперирование на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; использование свойств линейной и квадратичной функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;

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

определение основных статистических характеристик числовых наборов;

оценивание и вычисление вероятности события в простейших случаях; наличие представления о роли практически достоверных и маловероятных событий, о роли закона больших чисел в массовых явлениях; умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления;

7) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах: распознавание верных и неверных высказываний; оценивание результатов вычислений при решении практических задач; выполнение сравнения чисел в реальных ситуациях; использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов;

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

#### **Элементы теории множеств и математической логики**

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

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

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

#### **Числа**

- 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.
- ✓ 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 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.

### **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.

#### **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, графики;
- 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).

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета (2023-2024 учебный год)**

### **Личностные результаты:**

#### **1) патриотическое воспитание:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

#### **2) гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

#### **3) трудовое воспитание:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

#### **4) эстетическое воспитание:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

#### **5) ценности научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением простейшими навыками исследовательской деятельности;

**6) физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологическое воспитание:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптация к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт. художественного наследия.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;
- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;
- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач;
- принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 8 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления**

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

### **Алгебраические выражения**

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

### **Функции**

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида:

$y = \frac{k}{x}$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = |x|$ ,  $y = \sqrt{x}$ , описывать свойства числовой функции по её графику.

К концу обучения в 9 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

### **Функции**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = \frac{k}{x}$ ,  $y = ax^2 + bx + c$ ,  $y = x^3$ ,  $y = |x|$ ,  $y = \sqrt{x}$  в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

## 2. Содержание учебного предмета (2021-2022; 2022-2023 учебный год)

### **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**

Равенство буквенных выражений. Тождество. Тождественно равные выражения. Доказательство тождеств.

#### **Числовые и буквенные выражения**

Алгебраические выражения. Выражение с переменной. Значение выражения. Подстановка выражений вместо переменных. Запись и чтение числовых и буквенных выражений.

#### **Целые выражения**

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

Одночлен, многочлен. Стандартный вид одночлена. Коэффициент. Подобные одночлены. Степень одночлена. Степень многочлена. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение). Умножение одночленов.

Возведение одночлена в степень. Приведение одночлена к стандартному виду.

Многочлены. Степень многочлена. Приведение многочленов к стандартному виду. Сложение, вычитание многочленов. Умножение одночлена на многочлен.

Умножение многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен.

Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, *группировка, применение формул сокращённого умножения.* Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности.

Произведение разности и суммы двух выражений. Формула разности квадратов двух выражений. Разложение на множители с помощью формулы разность квадратов двух выражений.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. Возведение в квадрат по формулам квадрат суммы и квадрат разности двух выражений. *Сумма и разность кубов двух выражений.*

*Разложение на множители с помощью формул суммы и разности кубов двух выражений. Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.*

#### **Дробно-рациональные выражения**

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

*Преобразование выражений, содержащих знак модуля.*

## **Квадратные корни**

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

## **Уравнения и неравенства**

### **Равенства**

Равенства. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной.

### **Уравнения**

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

### **Линейное уравнение и его корни**

Равенство с переменной. Уравнения. Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Линейное уравнение с одной переменной. Определение. 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. Абсолютная и относительная погрешности.*

### **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. Задание зависимостей формулами.

График функции. Примеры функций, получаемых в процессе исследования различных реальных процессов и решения задач. Значение функции в точке. Свойства функций: область определения, множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, *чётность/нечётность*, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения. Исследование функции по её графику.

*Представление об асимптотах.*

*Непрерывность функции. Кусочно заданные функции.*

#### **Элементы теории множеств и математической логики.**

#### **Множества и отношения между ними**

Множество, *характеристическое свойство множества*, элемент множества, *пустое, конечное, бесконечное множество*. Подмножество.

Отношение принадлежности, включения, равенства. Элементы множества, способы задания множеств, *распознавание подмножеств и элементов подмножеств с использованием кругов Эйлера*.

#### **Операции над множествами**

Пересечение и объединение множеств. *Разность множеств, дополнение множества. Интерпретация операций над множествами с помощью кругов Эйлера.*

#### **Элементы логики**

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной. Пример и контрпример.

#### **Высказывания**

Истинность и ложность высказывания. *Сложные и простые высказывания.*

*Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не.*

*Условные высказывания (импликация).*

#### **Линейная функция**

Свойства и график линейной функции. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. Условие параллельности прямых. *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 её свойства. Геометрическая прогрессия. Формула общего члена и суммы  $n$  первых членов арифметической и геометрической прогрессий. Сходящаяся геометрическая прогрессия.

### **Решение текстовых задач**

#### **Задачи на все арифметические действия**

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

#### **Задачи на движение, работу и покупки**

Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объёмов 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. Процентные расчёты. Решение задач на смеси и сплавы. Абсолютная и относительная погрешности.

### **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. Опыт 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. Опыт 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 её 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 четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.*

*Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат.*

*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.*

## 2. Содержание учебного предмета (2023-2024 учебный год)

### 8 КЛАСС

#### Числа и вычисления

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

#### Алгебраические выражения

Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

#### Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

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

#### Функции

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций.

График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 1/x$ . Графическое решение уравнений и систем уравнений.

## 9 КЛАСС

### Числа и вычисления

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой.

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

### Уравнения и неравенства

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители.

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

### Функции

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Графики функций:  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = k/x$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$ , и их свойства.

### Числовые последовательности и прогрессии

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

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

Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

### 3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы (2021-2022, 2022-2023 учебный год)

#### 7 класс

№ урока	Наименование раздела / Тема урока	Количество часов
	<b>Числа. Уравнения. Линейное уравнение и его корни</b>	<b>15</b>
1	Числовые и буквенные выражения. Алгебраические выражения. Выражение с переменной. Значение выражения	1
2	Подстановка выражений вместо переменных. Целые выражения. Запись и чтение числовых и буквенных выражений.	1
3	Равенства. Числовое равенство. Свойства числовых равенств. Равенство с переменной. Понятие уравнения и корня уравнения.	1
4	Уравнение с одной переменной. Линейное уравнение с одной переменной. Определение	1
5	<i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной). Решение линейных уравнений</i>	1
6	<i>Корень уравнения. Линейное уравнение с параметром. Количество корней линейного уравнения. Решение линейных уравнений с параметром</i>	1
7	Решение задач алгебраическим способом. Математическая модель	1
8	Решение задач алгебраическим способом. Математическая модель	1
9	Закрепление алгоритма решения задач с помощью уравнения.	1
10	Основные методы решения текстовых задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов. Первичные представления о других методах решения задач (геометрические и графические методы).	1
11	Решение задач с помощью уравнений.	1
12	<i>История математики. Зарождение алгебры в недрах арифметики. Ал-Хорезми.</i>	1

13	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Числа. Уравнения. Линейное уравнение и его корни.</b>	1
14	<b>Контрольная работа № 1</b>	1
15	Анализ контрольной работы	1
	<b>Целые выражения. Действия с одночленами и многочленами (сложение, вычитание, умножение)</b>	<b>28</b>
16	Тождественно равные выражения. Доказательство тождеств. Пример и контрпример	1
17	Степень с натуральным показателем. Преобразования выражений, содержащих степени с натуральным показателем.	1
18	Вычисление значений выражений, содержащих степени. Решение примеров, содержащих степени	1
19	Свойства степени с натуральным показателем. Закрепление	1
20	Применение свойств степени с натуральным показателем	1
21	Свойства степени с натуральным показателем	1
22	Одночлен. Стандартный вид одночлена. Коэффициент. Подобные одночлены. Степень одночлена	1
23	Умножение одночленов. Возведение одночлена в степень. Приведение одночлена к стандартному виду	1
24	Упрощение выражений, содержащих одночлены.	1
25	Многочлены. Степень многочлена. Приведение многочленов к стандартному виду.	1
26	Сложение, вычитание многочленов. Утверждения	1
27	Нахождение суммы и разности многочленов. Доказательство математических утверждений	1
28	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Одночлены и многочлены</b>	1
29	<b>Контрольная работа № 2</b>	1
30	Умножение одночлена на многочлен	1
31	Упрощение выражений. Решение уравнений	1
32	Применение умножения одночлена на многочлен к решению задач	1
33	Умножение многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен	1
34	Умножение многочлена на многочлен (закрепление)	1
35	Отработка навыков умножения многочлена на многочлен в ходе решения задач	1
36	Совершенствование навыков умножения многочлена на многочлен в ходе решения уравнений и задач	1
37	Разложение многочленов на множители. Вынесение общего множителя за скобки	1
38	Решение уравнений, используя вынесения общего множителя за скобки.	1
39	Разложение многочленов на множители. Метод группировки	1
40	Метод группировки.	1
41	Применение метода группировки для разложения на множи	1

42	<i>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Одночлены и многочлены»</i>	1
43	<b>Контрольная работа № 3</b>	1
	<b>Формулы сокращенного умножения</b>	<b>18</b>
44	Формулы сокращённого умножения: разность квадратов, квадрат суммы и разности. Произведение разности и суммы двух вы	1
45	Произведение разности и суммы двух выражений	1
46	Формулы сокращённого умножения: разность квадратов.	1
47	Разложение на множители с помощью формулы разность квадратов двух выражений.	1
48	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	1
49	Возведение в квадрат по формулам квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	1
50	Применение формул квадрат суммы и квадрат разности двух выражений.	1
51	Преобразование многочлена в квадрат суммы или разности двух выражений	1
52	Применение формул квадрат суммы или разности двух выражений для разложения на множители	1
53	<i>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Разность квадратов. Квадрат суммы, квадрат разности двух выражений»</i>	1
54	<b>Контрольная работа № 4</b>	1
55	<i>Сумма и разность кубов двух выражений</i>	1
56	<i>Разложение на множители с помощью формул суммы и разности кубов двух выражений</i>	1
57	Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка, применение формул сокращённого умножения.	1
58	Различные способы разложения многочленов на множители	1
59	Практикум по разложению многочленов на множители	1
60	<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>	1
61	<b>Контрольная работа № 5</b>	1
	<b>Функции</b>	<b>12</b>
62	Функции. Зависимости между величинами. Задание зависимостей формулами	1
63	Понятие функции, область определения и область значения функции.	1
64	Способы задания функций: аналитический, графический, табличный	1
65	Заполнение таблиц значений $x$ , $y$ . Задание функции формулой по таблице значений	1
66	Декартовы координаты на плоскости. График функции	1
67	Формирование представлений о метапредметном понятии «координаты».	1



68	<i>История математики: Появление метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных координат.</i>	1
69	Линейная функция. Свойства и график линейной функции	1
70	Прямая пропорциональность. Угловой коэффициент прямой. Расположение графика линейной функции в зависимости от её углового коэффициента и свободного члена. Условие параллельности прямых.	1
71	<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
72	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Понятие функции. Линейная функция»</b>	1
73	<b>Контрольная работа № 6</b>	1
	<b>Системы линейных уравнений с двумя переменными</b>	<b>20</b>
74	Уравнение с двумя переменными. Свойства уравнений с двумя переменными. <i>Прямая как графическая интерпретация линейного уравнения с двумя переменными. Электронное обучение</i>	1
75	Решение уравнений с двумя переменными. Графики простейших нелинейных уравнений: парабола, гипербола, окружность.	1
76	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	1
77	Составление уравнения с двумя переменными по графику	1
78	Понятие системы уравнений. Решение системы уравнений. Равносильность систем. Графическая интерпретация систем уравнений с двумя переменными.	1
79	Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Нахождение коэффициентов методом подбора.	1
80	Методы решения систем линейных уравнений с двумя переменными: <i>графический метод, метод сложения, метод подстановки</i>	1
81	Решение систем линейных уравнений методом подстановки	1
82	Закрепление решения систем линейных уравнений методом подстановки	1
83	Решение систем линейных уравнений методом сложения	1
84	Закрепление решения систем линейных уравнений методом сложения	1
85	Закрепление решения систем линейных уравнений методом сложения	1
86	Решение систем линейных уравнений содержащих скобки и дробные числа	1
87	Отработка навыков решения систем уравнений методом сложения. <i>Системы линейных уравнений с параметром.</i>	1
88	Решение текстовых задач алгебраическим способом.	1
89	Решение задач с помощью систем линейных уравнений	1
90	Закрепление решения задач с помощью систем линейных уравнений	1

91	Решение задач с помощью линейных уравнений на производительность и стоимость, на движение.	1
92	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Системы уравнений»</b>	1
93	<b>Контрольная работа № 7</b>	1
	<b>Повторение изученного в 7 классе</b>	<b>9</b>
94	Задачи на все арифметические действия. Решение текстовых задач арифметическим способом.	1
95	Функции. Их графики. Логические задачи. Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.	1
96	Решение задач с помощью уравнений	1
97	Формулы сокращённого умножения	1
98	Применение формул сокращённого умножения Решение задач на проценты и доли..	1
99	Применение пропорций при решении задач	1
100	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1
101	Повторение. Функции. Их графики. Логические задачи. Решение логических задач. Решение логических задач с помощью графов, таблиц.	1
102	Повторение. Использование таблиц, схем, чертежей, других средств представления данных при решении задач.	1
	<b>Итого в 7 классе</b>	<b>102 часа</b>

## 8 класс

№ урока	Тема урока	Количество часов
	<b>Дробно-рациональные выражения</b>	<b>25</b>
1	Дробные выражения. Рациональные выражения.	1
2	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.	1
3	Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление. Основное свойство алгебраической дроби. <i>Сокращение алгебраических дробей.</i>	1
4	Закрепление навыков сокращения алгебраических дробей.	1
5	<i>Приведение алгебраических дробей к общему знаменателю.</i> Преобразование дробно-линейных выражений: сложение, умножение, деление.	1
6	<i>Действия с алгебраическими дробями: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.</i> Сложение рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.	1
7	Вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.	1
8	Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями.	1

9	Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями.	1
10	Закрепление навыков сложения и вычитания рациональных дробей с разными знаменателями.	1
11	Отработка навыков сложения и вычитания рациональных дробей с разными знаменателями.	1
12	Совершенствование навыков сложения и вычитания рациональных дробей с разными знаменателями.	1
13	Упрощение выражений, содержащих действия с алгебраическими дробями.	1
14	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Сложение и вычитание рациональных дробей»	1
<b>15</b>	<b>Контрольная работа № 1</b>	<b>1</b>
16	Умножение и деление рациональных дробей.	1
17	Возведение рациональных дробей в степень.	1
18	Умножение и деление, возведение в степень рациональных дробей.	1
19	Совершенствование навыков умножения и деления, возведения в степень рациональных дробей.	1
20	Тождественные преобразования рациональных выражений.	1
21	Выполнение действий с рациональными выражениями	1
22	Упрощение рациональных выражений. История математики: <i>Бесконечность множества простых чисел. Числа и длины отрезков. Рациональные числа. Потребность в иррациональных числах. Школа Пифагора</i>	1
23	Выполнение действий, доказательство тождеств. Повторение и систематизация учебного материала по теме	1
<b>24</b>	<b>Контрольная работа № 2</b>	<b>1</b>
25	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Квадратные корни. Действительные числа</b>	<b>26</b>
26	Функция $y = x^2$ и её график. Парабола.	1
27	Вычисление значений функции $y = x^2$ при заданных значениях аргумента. Построение графика функции $y = x^2$ .	1
28	Графическое решение уравнений. Построение и чтение графиков кусочных функций.	1
29	Квадратные корни. Арифметический квадратный корень.	1
30	Возведение в степень выражений, содержащих квадратные корни.	1
31	Вычисление значений выражений, содержащих квадратные корни.	1
32	Множество и его элементы. <i>Операции над высказываниями с использованием логических связок: и, или, не.</i>	1
33	Подмножества. Операции над множествами. <i>Условные высказывания (импликация).</i>	1
34	Операции над множествами. (Закрепление)	1

35	Рациональные числа. Множество рациональных чисел. Сравнение рациональных чисел. Действия с рациональными числами. <i>Представление рационального числа десятичной дробью.</i>	1
36	Понятие иррационального числа. Распознавание иррациональных чисел. Примеры доказательств в алгебре. Иррациональность числа $\sqrt{2}$ . Применение в геометрии. Доказательство от противного	1
37	<i>Сравнение иррациональных чисел. Множество действительных чисел.</i> Действия с рациональными числами. Представление рационального числа десятичной дробью.	1
38	Свойства арифметического квадратного корня.	1
39	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: умножение, деление.	1
40	Закрепление свойств арифметического квадратного корня.	1
41	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни: вынесение множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня.	1
42	Упрощение выражений, содержащих квадратные корни.	1
43	Освобождение от иррациональности в знаменателе.	1
44	Закрепление навыков преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1
45	Совершенствование навыков преобразования выражений, содержащих квадратные корни	1
46	Функция $y = \sqrt{x}$ и её график.	1
47	Применение свойств функции $y = \sqrt{x}$ . Простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$ .	1
48	Построение и чтение графиков кусочных функции.	1
49	Повторение и систематизация учебного материала.	1
50	<i>Контрольная работа № 4</i>	1
51	Анализ контрольной работы.	1
	<b>Дробно-рациональные уравнения</b>	<b>17</b>
52	<i>Представление о равносильности уравнений. Область определения уравнения (область допустимых значений переменной).</i> Дробно-рациональные уравнения.	1
53	Решение простейших дробно-линейных уравнений. <i>Решение дробно-рациональных уравнений.</i>	1
54	Закрепление навыков решения дробно-рациональных уравнений.	1
55	Степень с целым показателем. Степень с целым отрицательным показателем.	1
56	Стандартный вид числа. Порядок числа.	1
57	Нахождение значений степени с целым показателем	1

58	Степень с целым показателем. Закрепление.	1
59	Свойства степени с целым показателем.	1
60	Применение свойств степени с целым показателем.	1
61	Закрепление свойств степени с целым показателем.	1
62	Применение свойств степени для упрощения выражений.	1
63	Обратная пропорциональность. Функция $y = \frac{k}{x}$ .	1
64	Свойства функции $y = \frac{k}{x}$ , её график - гипербола.	1
65	Вычисление значений функции при заданных значениях аргумента.	1
66	Построение графиков функций. Графическое решение уравнений	1
67	Повторение и систематизация учебного материала.	1
68	<b>Контрольная работа № 3</b>	1
	<b>Квадратное уравнение и его корни</b>	<b>25</b>
69	Квадратное уравнение и его корни	1
70	Квадратные уравнения. Неполные квадратные уравнения.	1
71	Решение неполных квадратных уравнений.	1
72	Квадратное уравнение и его корни. <i>Количество действительных корней квадратного уравнения в зависимости от его дискриминанта.</i>	1
73	Дискриминант квадратного уравнения. Формула корней квадратного уравнения.	1
74	Решение квадратных уравнений: использование формулы для нахождения корней. <i>Графический метод решения уравнений, разложение на множители.</i>	1
75	Отработка навыков решения квадратных уравнений.	1
76	Теорема Виета. Применение теоремы Виета.	1
77	Теорема, обратная данной. <i>Теорема, обратная теореме Виета.</i>	1
78	<i>Подбор корней с использованием теоремы Виета.</i> История математики: <i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н.Х. Абель, Э.Галуа.</i>	1
79	Повторение и систематизация учебного материала	1
80	<b>Контрольная работа № 5</b>	<b>1</b>
81	Квадратный трехчлен. Корни квадратного трехчлена. Утверждение.	1
82	Разложение на множители квадратного трёхчлена.	1
83	Выделение полного квадрата. Разложение на множители способом выделения полного квадрата. Сокращение дробей.	1
84	Биквадратные уравнения. Уравнения, сводимые к линейным и квадратным.	1
85	Квадратное уравнение с параметром.	1
86	Решение простейших квадратных уравнений с параметрами. Решение некоторых типов уравнений 3 и 4 степени.	1
87	Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций	1
88	Решение задач на движение, работу, покупки.	1

89	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении,	1
90	Соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1
91	Повторение и систематизация учебного материала	1
92	<b>Контрольная работа № 6</b>	<b>1</b>
93	Анализ контрольной работы	1
	<b>Повторение</b>	<b>9</b>
94	Преобразование дробно-рациональных выражений	1
95	Сокращение алгебраических дробей	1
96	Решение дробно-рациональных уравнений	1
97	Степень с целым показателем.	1
98	Преобразование иррациональных выражений. Решение уравнений.	1
99	Решение квадратных уравнений.	1
100	Решение нестандартных уравнений.	1
101	Решение задач.	1
102	Итоговый урок	1
	<b>Итого в 8б классе</b>	<b>102 часа</b>

### 9 класс

№ урока	Наименование раздела / Тема урока	Количество часов
	<b>Повторение</b>	<b>3</b>
1	Квадратные уравнения. Решение неполных квадратных уравнений. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета.	1
2	Квадратный трёхчлен. Сокращение дробей	1
3	Решение задач с помощью рациональных уравнений.	1
	<b>Неравенства</b>	<b>20</b>
4	Числовые неравенства. Строгие и нестрогие неравенства.	1
5	Доказательства числовых неравенств	1
6	Свойства числовых неравенств	1
7	Применение свойств числовых неравенств.	1
8	Сложение и умножение числовых неравенств.	1
9	Оценивание значения выражения	1
10	Закрепление навыков оценивания значений выражения.	1
11	Неравенства с одной переменной. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных.	1
12	Решение линейных неравенств. Числовые промежутки	1
13	Решение линейных неравенств.	1
14	Закрепление навыков решения линейных неравенств.	1
15	Отработка навыков решения линейных неравенств.	1
16	Совершенствование навыков решения линейных неравенств.	1
17	Системы неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой	1
18	Решение систем неравенств с одной переменной: линейных, <i>квадратных</i> .	1
19	Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Запись решения системы неравенств	1

20	Решение систем линейных неравенств с одной переменной.	1
21	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Неравенства»</b>	1
22	<b>Контрольная работа № 1</b>	1
23	Анализ контрольной работы	1
	<b>Квадратичная функция</b>	<b>30</b>
24	Свойства функций: область определения, множество значений, способы задания функций. Значение функции в точке	1
25	Исследование функции по её графику. Нахождение области определения функций. <i>Кусочно заданные функции</i>	1
26	Свойства функций: нули, промежутки знакопостоянства, <i>чётность/нечётность</i> , промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения.	1
27	Определение промежутков знакопостоянства. Построение графика функции по заданным свойствам.	1
28	$y = kf(kx + b) + c$ <b>Преобразование графика функции для построения графиков функций вида . Построение графика функции <math>y=kf(x)</math>.</b>	1
29	Закрепление навыков построения графиков. <i>Представление об асимптотах. Непрерывность функции.</i>	1
30	Построение графика функции $y = f(x)+b$ .	1
31	Построение графика функции $y=f(x+a)$	1
32	Построение графика функции $y = f(x)+bi$ и $y=f(x+a)$	1
33	Квадратичная функция. Свойства и график квадратичной функции (парабола).	1
34	Алгоритм построения графика квадратичной функции. <i>Построение графика квадратичной функции по точкам.</i>	1
35	Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности.	1
36	Формирование умение использовать свойства квадратичной функции при решении задач.	1
37	Решение задач на применение свойств квадратичной функции.	1
38	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Преобразование графиков функций»</b>	1
39	<b>Контрольная работа №2</b>	1
40	Квадратное неравенство и его решения. Запись решения квадратного неравенства.	1
41	<i>Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции,</i>	1
42	Закрепление навыков решения квадратных неравенств.	1
43	<i>Решение квадратных неравенств: метод интервалов.</i>	1
44	Решение неравенств методом интервалов	1
45	Практикум по решению квадратных неравенств	1
46	Системы уравнений с двумя переменными.	1
47	Решение систем двух уравнений с двумя переменными графическим методом и методом подстановки.	1

48	Решение систем двух уравнений с двумя переменными методом сложения.	1
49	Решение систем уравнений с двумя переменными, задач, используя системы уравнений с двумя переменными.	1
50	Решение систем уравнений с двумя переменными методом замены переменной, задач, используя системы уравнений с двумя переменными.	1
51	Повторение и систематизация учебного материала по теме «Решение квадратичных неравенств»»	1
52	<b>Контрольная работа №3</b>	1
53	Анализ контрольной работы	1
	<b>III. Элементы прикладной математики. Статистика и теория вероятностей</b>	<b>19</b>
54	Задачи на движение, работу.	1
55	Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.	1
56	Анализ соотношения объемов выполняемых работ при совместной работе.	1
57	Решение задач на проценты. <i>Процентные расчёты.</i>	1
58	Решение задач на смеси и сплавы.	1
59	Решение задач на проценты.	1
60	Абсолютная и относительная погрешности	1
61	<b>Элементы комбинаторики.</b> Правило сложения. <i>Правило умножения. Опыты с большим числом равновозможных элементарных событий.</i>	1
62	Решение комбинаторных задач. <i>Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.</i>	1
63	<b>Случайные события.</b> Случайные опыты (эксперименты), элементарные случайные события(исходы). Вероятности элементарных событий. События в случайных экспериментах и благоприятствующие элементарные события	1
64	Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Классические вероятностные опыты с использованием монет, кубиков.	1
65	Нахождение вероятности равновозможных событий. <i>Случайный выбор. Представление эксперимента в виде дерева. Последовательные независимые испытания. Представление о независимых событиях в жизни. Знакомство со случайными величинами на примерах конечных дискретных случайных величин. Распределение вероятностей.</i>	1
66	<b>История математики: Истоки теории вероятностей: страховое дело, азартные игры. П. Ферма, Б. Паскаль, Я. Бернулли, А.Н. Колмогоров.</b>	1



67	Статистика. Табличное и графическое представление данных, столбчатые и круговые диаграммы. Описательные статистические показатели числовых наборов: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. Меры рассеивания: размах, дисперсия и стандартное отклонение.	1
68	Графики, применение диаграмм и графиков для описания зависимостей реальных величин, извлечение информации из таблиц, диаграмм графиков. <i>Перестановки, факториал числа. Треугольник Паскаля. Представление событий с помощью диаграмм Эйлера. Противоположные события, объединение и пересечение событий. Правило сложения вероятностей. Сочетания и число сочетаний. Формула числа сочетаний.</i>	1
69	<i>Вычисление вероятностей в опытах с применением комбинаторных формул. Изменчивость при измерениях. Решающие правила. Зависимые и независимые события.</i>	1
70	Случайная изменчивость. <i>Закономерности в изменчивых величинах. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Понятие о законе больших чисел. Умножение вероятностей независимых событий. Измерение вероятностей. Применение закона больших чисел в социологии, страховании, в здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>	1
71	Повторение и систематизация учебного материала по теме <b>«Элементы прикладной математики. Статистика и теория вероятностей»»</b>	1
72	<b>Контрольная работа №4</b>	1
	<b>IV. Последовательности и прогрессии</b>	<b>19</b>
73	Числовая последовательность. Примеры числовых последовательностей	
74	Бесконечные последовательности. Нахождение членов последовательностей	
75	Арифметическая прогрессия и её свойства. Формула общего члена арифметической прогрессии.	1
76	Нахождение членов арифметической прогрессии и разности по формуле $n$ -го члена.	1
77	Формула суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.	1
78	Применение формулы суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.	1
79	Формирование навыка применения формул общего члена арифметической прогрессии., формул суммы.	1
80	Решение задач на применение формулы суммы $n$ первых членов арифметической прогрессии.	1
81	Решение задач на арифметическую прогрессию	1
82	Геометрическая прогрессия. Формирование умения решать задачи на нахождение элементов геометрической прогрессии.	1
83	<i>Формула общего члена геометрической прогрессии.</i>	1
84	Решение задач на геометрическую прогрессию.	1
85	Формула суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии.	1
86	Формирование навыка применения формулы суммы $n$ первых членов геометрической прогрессии.	1

87	Решение задач на геометрическую прогрессию. Решение задач на геометрическую прогрессию с помощью системы уравнений.	1
88	Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше 1	1
89	Решение задач на применение формулы суммы бесконечной геометрической прогрессии.	1
90	<b>Повторение и систематизация учебного материала по теме «Числовые последовательности»</b>	1
91	<b>Контрольная работа №5</b>	1
	<b>V. Повторение и систематизация учебного материала</b>	<b>11</b>
92	Свойства неравенств. Решение заданий № 15 ОГЭ	1
93	Решение неравенств. Нахождение области определения функции.	1
94	Решение систем неравенств.	1
95	Решение систем уравнений 2 степени.	1
96	Решение систем уравнений.	1
97	Решение задач с помощью систем уравнений	1
98	Решение задач на проценты.	1
99	Решение задач на проценты	1
100	Арифметическая прогрессия.	1
101	Геометрическая прогрессия	1
102	Итоговый урок	1
	<b>Итого в 9 классах</b>	<b>102 часа</b>

**Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы (2023-2024 учебный год)**

**8 КЛАСС (2023-2024 учебный год)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
1	Числа и вычисления. Квадратные корни	15	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
2	Числа и вычисления. Степень с целым показателем	7	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
3	Алгебраические выражения. Квадратный трёхчлен	5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
4	Алгебраические выражения. Алгебраическая дробь	15	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
5	Уравнения и неравенства. Квадратные уравнения	15	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
6	Уравнения и неравенства. Системы уравнений	13	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
7	Уравнения и неравенства. Неравенства	12	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
8	Функции. Основные понятия	5	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
9	Функции. Числовые функции	9	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
10	Повторение и обобщение	6	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f417af8">https://m.edsoo.ru/7f417af8</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	

**9 КЛАСС (2023-2024 учебный год)**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	
1	Числа и вычисления. Действительные числа	9	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
2	Уравнения и неравенства. Уравнения с одной переменной	14	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
3	Уравнения и неравенства. Системы уравнений	14	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
4	Уравнения и неравенства. Неравенства	16	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
5	Функции	16	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
6	Числовые последовательности	15	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	