

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Удмуртской Республики "Лицей №14"**

РАССМОТРЕНО

на заседании МО
математиков ГБОУ УР
«Лицей № 14»

принята на МО
Протокол №1 от «28» 08
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

принята на
Педагогическом совете

Протокол №1 от «31» 08
2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

директором ГБОУ УР
"Лицей №14"

Тарасенко Н.В. № 238 ОД
от «31» 08. 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 448705)

учебного курса «Алгебра (углублённый уровень)»

для обучающихся 7 – 9 классов

Ижевск, 2023 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием

представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 408 часов: в 7 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 8 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 9 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

7 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

Алгебраические выражения

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

Уравнения и неравенства

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Функции

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции $y = |x|$. Кусочно-заданные функции.

8 КЛАСС

Числа и вычисления

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби.

Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

9 КЛАСС

Числа и вычисления

Корень n -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

Алгебраические выражения

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

Уравнения и неравенства

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций $y = ax^2$, $y = a(x - m)^2$ и $y = a(x - m)^2 + n$. Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция $y = x^n$ с натуральным показателем n и её график.

Числовые последовательности и прогрессии

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА» НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

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) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

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) трудового воспитания:

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) эстетического воспитания:

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

5) ценностей 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 навыками исследовательской деятельности;

6) физического воспитания, формирования 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) экологического воспитания:

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) адаптации 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, 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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

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 доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, 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 эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, 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 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 иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

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, самомотивации и рефлексии;

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;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Рациональные числа.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

Алгебраические выражения

Выражения с переменными.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

Многочлены.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы сокращённого умножения.

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

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

Уравнения и неравенства

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Функции

Координаты и графики.

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам.

Функции.

Строить графики линейных функций.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

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

Числа и вычисления

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять

преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

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

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

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

Степени.

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

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить 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 функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

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

Числа и вычисления

Свободно оперировать понятиями: корень n -й степени, степень с рациональным показателем, находить корень n -й степени, степень с рациональным показателем, используя при необходимости калькулятор, применять свойства корня n -й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательствах.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

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

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить 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 текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

Числовые последовательности и прогрессии

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гиперболы, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции $y = af(kx + b) + c$ с помощью преобразований графика функции $y = f(x)$.

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы n -го члена, рекуррентным.

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).

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)	11	1		
2	ФУНКЦИИ. Координаты и графики. Функции	17	1		
3	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными	7			
4	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения	10	1		
5	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем	6			
6	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены	23	1		
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения	14	1		
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	10			
9	ФУНКЦИИ. Линейная функция	16	1		
10	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений	14	1		
11	Повторение, обобщение, систематизация знаний	8	1		

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	8	0	
-------------------------------------	-----	---	---	--

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства	20	1		
2	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень	17	1		
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	17	1		
4	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения	17	1		
5	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	19	1		
6	ФУНКЦИИ	15	1		
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	14			
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	7	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Виды деятельности обучающихся	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 8 класса(8)	8	1		Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, тождественных преобразований выражений, решения уравнений и систем уравнений, неравенств, построения графиков. Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений. Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов. Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи. Использовать функционально графические представления для решения задач	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/kvadraticznaia-funktsiia-y-ax-funktsiia-y-k-x-11012/kvadraticznaia-funktsiia-y-ax-bx-c-9108 https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/kvadraticznaia-funktsiia-y-ax-funktsiia-y-k-x-11012/funktsiia-y-k-x-i-ee-svoistva-giperbola-9599 https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/sistemy-uravnenii-ravnosilnye-preobrazovaniia-9129/ispolzovanie-sistem-ratsionalnykh-uravnenii-dlia-resheniia-zadach-12394
2	Глава 1. НЕРАВЕНСТВА С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. СИСТЕМЫ И СОВОКУПНОСТИ	35	2		Читать, записывать, понимать, интерпретировать неравенства; использовать символику и терминологию. Выполнять преобразования неравенств,	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-

	НЕРАВЕНСТВ (35)				<p>использовать для преобразования свойства числовых неравенств. Распознавать квадратные неравенства с одной переменной. Решать квадратное неравенство графическим методом и методом интервалов. Решать квадратные неравенства, используя графические представления. Решать неравенства, содержащие знак модуля. Изображать решение неравенства с одной переменной и системы неравенств на координатной прямой, записывать решение с помощью символов. Осваивать и применять неравенства при решении различных задач, в том числе практико-ориентированных. Распознавать неравенство с двумя переменными. Применять графический метод решения систем неравенств с двумя переменными. Решать дробно-рациональные уравнения и неравенства. Решать простейшие неравенства с двумя переменными и их системы</p>	metodom-intervalov-9128 https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-metodom-intervalov-9128
3	Глава 2. СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ (27)	27	2		<p>Решать биквадратные уравнения. Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней. Решать</p>	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/sistemy-uravnenii-ravnosilnye-preobrazovaniia-9129/ispolzovanie-sistem-

					<p>дробно-рациональные уравнения и неравенства. Распознавать линейные уравнения с двумя переменными. Строить графики уравнений, в том числе используя цифровые ресурсы. Решать простейшие системы двух нелинейных уравнений с двумя переменными. Приводить графическую интерпретацию решения уравнения с двумя переменными и систем уравнений с двумя переменными. Решать текстовые задачи алгебраическим способом. Исследовать системы нелинейных уравнений с параметром.</p>	ratsionalnykh-uravnenii-dlia-resheniia-zadach-12394
4	<p>АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ: СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ (12)</p>	12	1		<p>Формулировать определения корня n-й степени и степени с рациональным показателем. Применять операцию извлечения корня n-й степени, используя при необходимости калькулятор. Вычислять значение степени с рациональным показателем. Оценивать значение корня n-й степени, значение степени с рациональным показателем целыми числами и десятичными дробями. Сравнить и упорядочивать рациональные и иррациональные числа, записанные с помощью корня n-й степени, степени с рациональным</p>	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016

					показателем. Выполнять тождественные преобразования выражения, содержащего корень n-й степени, степень с рациональным показателем. Знакомиться с историей развития математики.	
5	Глава 3. ЧИСЛОВЫЕ ФУНКЦИИ(21)	21	1		<p>Описывать понятие «функция». Применять свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции. Распознавать квадратный трёхчлен, устанавливать возможность его разложения на множители, раскладывать на линейные множители квадратный трёхчлен с неотрицательным дискриминантом. Распознавать квадратичную функцию по формуле. Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Определять координаты вершины параболы, ось симметрии параболы. Строить графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, y</p>	<p>https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/funktsiia-kornia-n-i-stepeni-11554</p> <p>https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-funkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132</p>

					<p> $y = ax^2 + q$, $y = (x + b)^2 + c$, $y = ax^2 + bx + c$. Выполнять построение графиков функций с помощью преобразований вида: $f(x) \rightarrow f(x) + a$; $f(x) \rightarrow f(x + a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$, $f(x) \rightarrow f(x)$. Распознавать степенные функции с натуральными показателями, строить графики степенных функций с показателями 2 и 3. Использовать свойства графиков степенных функций с натуральными показателями при решении задач. Строить графики функций $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x$. </p> <p> Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов </p>	
6	ГЛАВА 4. ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ (28)	28	2		<p> Осваивать и применять индексные обозначения, строить речевые высказывания с использованием терминологии, связанной с понятием последовательности. Определять виды последовательностей: ограниченная последовательность, монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Анализировать формулу n-го члена последовательности или рекуррентную </p>	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139

					<p>формулу и вычислять члены последовательностей, заданных этими формулами. Устанавливать закономерность в построении последовательности, если выписаны первые несколько её членов. Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания. Решать задачи с использованием формул n-го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости. Рассматривать примеры процессов и явлений из реальной жизни, иллюстрирующие изменение в арифметической прогрессии, в геометрической прогрессии; изображать соответствующие зависимости графически. Решать задачи на проценты, банковские вклады и кредитование. Представлять бесконечные периодические дроби в виде обыкновенных. Знакомиться с понятием сходимости последовательности, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					Применять метод математической индукции. Знакомиться с историей развития математики	
	Глава 5. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, СТАТИСТИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (17)	17	1		Осваивать понятия: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание число сочетаний, треугольник Паскаля. Решать задачи на перечисление комбинаций, количества элементарных событий, нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля. Решать задачи на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона) Осваивать понятия: дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных. Выдвигать гипотезы об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. Строить диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью цифровых ресурсов. Осваивать понятия: элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных	

					<p>событий, равновозможные элементарные события. Решать задачи на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта. Решать задачи на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера. Проводить и изучать опыты с равновозможными элементарными событиями, в том числе с использованием монет, игральных костей и других моделей в ходе практической работы. Осваивать понятия: дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных. Выдвигать гипотезы об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. Строить диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью цифровых ресурсов</p>	
	<p>ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ 9 класса (20)</p>	20	1		<p>Оперировать понятием числового множества. Актуализировать терминологию и основные действия, связанные с числами: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел,</p>	<p>https://www.yaklass.ru/p/osnovnoj-gosudarstvennyj-ekzamen-9-klass#program-oge-matematika</p>

					<p>признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная и десятичная дробь, стандартный вид числа, арифметический квадратный корень. Выполнять действия, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Решать практические задачи, содержащие проценты, доли, части, выражающие зависимости: скорость – время – расстояние, цена – количество – стоимость, объём работы – время – производительность труда. Разбирать реальные жизненные ситуации, формулировать их на языке математики, находить решение, применяя математический аппарат, интерпретировать результат Решать текстовые задачи арифметическим способом; извлекать необходимые данные, представленные в вербальном, графическом и табличном виде. Решать текстовые задачи с помощью введения переменных, составлять уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств по условию задачи Оперировать понятиями: степень с целым показателем,</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество. Выполнять основные действия: выполнять расчеты по формулам, преобразовывать целые, дробнорациональные выражения и выражения с корнями, реализовывать разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов, суммы и разности кубов, квадрата суммы и разности, Оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, промежутки убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Анализировать, сравнивать, обсуждать свойства функций, строить их графики. Оперировать понятиями: прямая пропорциональность, обратная пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, парабола, гиперболы. Использовать графики для определения свойств, процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; моделировать с помощью графиков реальные процессы и явления.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

					Выражать формулами зависимости между величинами, моделировать реальные процессы	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	11	0		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение. Рациональные числа	1			
2	Повторение. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами	1			
3	Повторение. Числовая прямая, модуль числа	1			
4	Повторение. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов	1			
5	Повторение. Три основные задачи на проценты	1			
6	Повторение. Три основные задачи на проценты	1			
7	Повторение. Решение текстовых задач арифметическим способом	1			
8	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач	1			
9	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты,	1			

	применение отношений и пропорций при решении задач				
10	Повторение. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги	1			
11	Контрольная работа по теме "Рациональные числа"	1	1		
12	Координата точки на прямой	1			
13	Числовые промежутки	1			
14	Числовые промежутки	1			
15	Расстояние между двумя точками координатной прямой	1			
16	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1			
17	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1			
18	Примеры графиков, заданных формулами	1			
19	Чтение графиков реальных зависимостей	1			
20	Функциональные зависимости между величинами	1			
21	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1			
22	Понятие функции. Функция как	1			

	математическая модель реального процесса				
23	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1			
24	Область определения и область значений функции	1			
25	Область определения и область значений функции	1			
26	Способы задания функции	1			
27	График функции	1			
28	Контрольная работа по теме "Координаты и графики. Функции"	1	1		
29	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			
30	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			
31	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			
32	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1			
33	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1			
34	Вычисления по формулам	1			
35	Вычисления по формулам	1			
36	Уравнение с одной переменной. Корень уравнения	1			

37	Свойства уравнений с одной переменной	1			
38	Свойства уравнений с одной переменной	1			
39	Равносильность уравнений	1			
40	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1			
41	Число корней линейного уравнения	1			
42	Число корней линейного уравнения	1			
43	Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений	1			
44	Линейное уравнение, содержащее знак модуля	1			
45	Контрольная работа по темам "Выражения с переменными", "Линейные уравнения"	1	1		
46	Степень с натуральным показателем	1			
47	Свойства степени с натуральным показателем	1			
48	Свойства степени с натуральным показателем	1			
49	Свойства степени с натуральным показателем	1			
50	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1			
51	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1			

52	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1			
53	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1			
54	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1			
55	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1			
56	Сложение и вычитание многочленов	1			
57	Сложение и вычитание многочленов	1			
58	Сложение и вычитание многочленов	1			
59	Умножение и деление многочленов	1			
60	Умножение и деление многочленов	1			
61	Умножение и деление многочленов	1			
62	Умножение и деление многочленов	1			
63	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
64	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
65	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
66	Корни многочлена	1			
67	Корни многочлена	1			
68	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
69	Тождество. Тождественные	1			

	преобразования алгебраических выражений				
70	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
71	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
72	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
73	Доказательство тождеств	1			
74	Контрольная работа по темам "Степень с натуральным показателем", "Многочлены"	1	1		
75	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	1			
76	Квадрат суммы нескольких выражений	1			
77	Куб суммы и куб разности двух выражений	1			
78	Разность квадратов двух выражений	1			
79	Произведение разности и суммы двух выражений	1			
80	Произведение разности и суммы двух выражений	1			
81	Сумма и разность кубов двух выражений	1			
82	Сумма и разность кубов двух	1			

	выражений				
83	Разложение многочлена на множители	1			
84	Произведение разности суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений	1			
85	Разложение многочлена на множители	1			
86	Вынесение общего множителя за скобки	1			
87	Метод группировки	1			
88	Контрольная работа по теме "Формулы сокращенного умножения"	1	1		
89	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1			
90	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1			
91	Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа	1			
92	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1			
93	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1			
94	Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач	1			
95	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел	1			
96	Взаимно простые числа	1			
97	Алгоритм Евклида. Деление с остатком	1			

98	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
99	Линейная функция, её свойства	1			
100	Линейная функция, её свойства	1			
101	Линейная функция, её свойства	1			
102	График линейной функции	1			
103	График линейной функции	1			
104	График линейной функции	1			
105	График линейной функции	1			
106	График функции $y = x $	1			
107	График функции $y = x $	1			
108	График функции $y = x $	1			
109	График функции $y = x $	1			
110	Кусочно-заданные функции	1			
111	Кусочно-заданные функции	1			
112	Кусочно-заданные функции	1			
113	Кусочно-заданные функции	1			
114	Контрольная работа по темам "Делимость", "Линейная функция"	1	1		
115	Уравнение с двумя переменными	1			
116	Уравнение с двумя переменными	1			
117	График линейного уравнения с двумя переменными	1			
118	График линейного уравнения с двумя переменными	1			
119	Системы линейных уравнений с двумя	1			

	переменными				
120	Системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
121	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
122	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
123	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			
124	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			
125	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			
126	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			
127	Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			
128	Контрольная работа по теме "Системы линейных уравнений"	1	1		
129	Повторение и обобщение. Выражения с переменными	1			

130	Повторение и обобщение. Степень с натуральным показателем	1			
131	Повторение и обобщение. Одночлены и многочлены. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
132	Повторение и обобщение. Формулы сокращённого умножения	1			
133	Повторение и обобщение. Координаты и графики.	1			
134	Повторение и обобщение. Линейная функция и её свойства	1			
135	Итоговая контрольная работа	1	1		
136	Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Числовые неравенства	1			
2	Свойства числовых неравенств	1			
3	Свойства числовых неравенств	1			
4	Доказательство неравенств	1			
5	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1			
6	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1			
7	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1			
8	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1			
9	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1			
10	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1			
11	Равносильные неравенства. Неравенство-следствие	1			

12	Числовые промежутки	1			
13	Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений	1			
14	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
15	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
16	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
17	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
18	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
19	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1			
20	Контрольная работа по теме "Неравенства"	1	1		
21	Квадратные корни	1			
22	Арифметический квадратный корень и его свойства	1			
23	Арифметический квадратный корень и его свойства	1			
24	Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами	1			
25	Свойства действий с иррациональными числами	1			
26	Свойства действий с иррациональными	1			

	числами				
27	Свойства действий с иррациональными числами	1			
28	Сравнение иррациональных чисел	1			
29	Сравнение иррациональных чисел	1			
30	Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств	1			
31	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1			
32	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1			
33	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
34	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
35	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
36	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
37	Контрольная работа по теме "Квадратный корень"	1	1		

38	Квадратное уравнение	1			
39	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			
40	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			
41	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			
42	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			
43	Теорема Виета	1			
44	Теорема Виета	1			
45	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1			
46	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1			
47	Квадратное уравнение с параметром	1			
48	Решение квадратных уравнений с параметрами	1			
49	Решение квадратных уравнений с параметрами	1			
50	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1			

51	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1			
52	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1			
53	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			
54	Контрольная работа по теме "Квадратные уравнения"	1	1		
55	Рациональные выражения	1			
56	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
57	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
58	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
59	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
60	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			
61	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			
62	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			
63	Основное свойство алгебраической дроби	1			

64	Основное свойство алгебраической дроби	1			
65	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			
66	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			
67	Умножение и деление алгебраических дробей	1			
68	Умножение и деление алгебраических дробей	1			
69	Умножение и деление алгебраических дробей	1			
70	Возведение алгебраической дроби в степень	1			
71	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные выражения"	1	1		
72	Дробно-рациональные уравнения	1			
73	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			
74	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			
75	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			
76	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным	1			

	уравнениям				
77	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
78	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
79	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
80	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
81	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
82	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
83	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
84	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
85	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
86	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
87	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
88	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
89	Графическая интерпретация уравнений с	1			

	двумя переменными				
90	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные уравнения"	1	1		
91	Область определения и множество значений функции	1			
92	Область определения и множество значений функции	1			
93	Способы задания функций	1			
94	График функции	1			
95	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1			
96	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1			
97	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1			
98	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1			
99	Функция $y = x^2$ и её свойства	1			
100	Функция $y = x^2$ и её свойства	1			
101	Функция $y = x^3$ и её свойства	1			
102	Функция $y = k/x$ и её свойства	1			
103	Функция $y = k/x$ и её свойства	1			
104	Функция $y = vx$ и её свойства	1			

105	Контрольная работа по теме "Функции"	1	1		
106	Степень с целым показателем	1			
107	Свойства степени с целым показателем	1			
108	Свойства степени с целым показателем	1			
109	Свойства степени с целым показателем	1			
110	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1			
111	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1			
112	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1			
113	Стандартный вид числа	1			
114	Стандартный вид числа	1			
115	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1			
116	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1			
117	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
118	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
119	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
120	Деление с остатком	1			

121	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
122	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
123	Свойства сравнений по модулю	1			
124	Свойства сравнений по модулю	1			
125	Остатки суммы и произведения по данному модулю	1			
126	Контрольная работа по темам "Степени", "Делимость"	1	1		
127	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1			
128	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1			
129	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
130	Повторение и обобщение. Решение квадратных уравнений. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			
131	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1			

132	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
133	Повторение и обобщение. Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение текстовых задач с помощью дробно- рациональных уравнений	1			
134	Повторение и обобщение. Решение текстовых задач различными способами	1			
135	Итоговая контрольная работа	1	1		
136	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

9 КЛАСС

	Тема	Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	Свойства и графики изученных функций.	1			
2	Свойства и графики изученных функций.	1			
3	Решение уравнений	1			
4	Решение уравнений	1			
5	Преобразование иррациональных выражений	1			
6	Решение текстовых задач и неравенств.	1			
7	Решение текстовых задач и неравенств.	1			
8	Стартовый контроль	1	1		
9	Линейные и квадратные неравенства	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/povtorenie-sposobov-resheniia-lineinykh-i-kvadratnykh-neravenstv-12311
10	Линейные и квадратные неравенства	1			

11	Линейные и квадратные неравенства	1			
12	Рациональные неравенства	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-metodom-intervalov-9128
13	Рациональные неравенства	1			
14	Рациональные неравенства	1			
15	Рациональные неравенства	1			
16	Рациональные неравенства	1			
17	Множества и операции над ними	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/mnozhestva-i-podmnozhestva-obedinenie-i-peresechenie-mnozhestv-12443
18	Множества и операции над ними	1			
19	Множества и операции над ними	1			
20	Множества и операции над ними	1			
21	Системы рациональных неравенств	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/sistemy-ratsionalnykh-neravenstv-9130
22	Системы рациональных неравенств	1			

23	Системы рациональных неравенств	1			
24	Системы рациональных неравенств	1			
25	Совокупности неравенств	1			
26	Совокупности неравенств	1			
27	<i>Контрольная работа № 1. Рациональные неравенства</i>	1	1		
28	Неравенства с модулями	1			
29	Неравенства с модулями	1			
30	Неравенства с модулями	1			
31	Неравенства с модулями	1			
32	Иррациональные неравенства	1			
33	Иррациональные неравенства	1			
34	Иррациональные неравенства	1			
35	Иррациональные неравенства	1			
36	Неравенства с параметрами	1			
37	Неравенства с параметрами	1			
38	Неравенства с параметрами	1			
39	Неравенства с параметрами	1			

40	Неравенства с параметрами	1			
41	Неравенства с параметрами	1			
42	<i>Контрольная работа № 2. Неравенства</i>	1	1		
43	<i>Контрольная работа № 2. Неравенства</i>	1	1		
44	Уравнения с двумя переменными	1			
45	Уравнения с двумя переменными	1			
46	Уравнения с двумя переменными	1			
47	Уравнения с двумя переменными	1			
48	Неравенства с двумя переменными	1			
49	Неравенства с двумя переменными	1			
50	Неравенства с двумя переменными	1			
51	Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/sistemy-uravnenii-ravnosilnye-preobrazovaniia-9129/ispolzovanie-sistem-ratsionalnykh-uravnenii-dlia-resheniia-zadach-12394
52	Основные понятия, связанные с системами уравнений и неравенств с двумя переменными	1			

53	Методы решения систем уравнений	1			
54	Методы решения систем уравнений	1			
55	Методы решения систем уравнений	1			
56	Методы решения систем уравнений	1			
57	Однородные системы. Симметрические системы	1			
58	Однородные системы. Симметрические системы	1			
59	Однородные системы. Симметрические системы	1			
60	Однородные системы. Симметрические системы	1			
61	Иррациональные системы. Системы с модулями.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
62	Иррациональные системы. Системы с модулями.	1			
63	Иррациональные системы. Системы с модулями.	1			
64	Иррациональные системы. Системы с модулями.	1			
65	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
66	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			

67	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			
68	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			
69	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			
70	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций	1			
71	Контрольная работа № 3. Системы уравнений.	1	1		
72	Контрольная работа № 3. Системы уравнений.	1	1		
73	Корень n -ой степени. Свойства корня n -ой степени.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
74	Корень n -ой степени. Свойства корня n -ой степени.	1			
75	Корень n -ой степени. Свойства корня n -ой степени.	1			
76	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
77	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
78	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			

79	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -ой степени.	1			
80	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -ой степени.	1			
81	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -ой степени.	1			
82	Тождественные преобразования выражений с рациональным показателем.	1			
83	Тождественные преобразования выражений с рациональным показателем.	1			
84	<i>Контрольная работа №4. Степень с рациональным показателем.</i>	1	1		
85	Определение числовой функции. Область определения, область значений функции	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
86	Определение числовой функции. Область определения, область значений функции	1			

87	Определение числовой функции. Область определения, область значений функции	1			
88	Способы задания функции	1			
89	Способы задания функции	1			
90	Свойства функций	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
91	Свойства функций	1			
92	Свойства функций	1			
93	Свойства функций	1			
94	Свойства функций	1			
95	Четные и нечетные функции	1			
96	Четные и нечетные функции	1			
97	Контрольная работа № 5. Числовые функции.	1	1		
98	Функции $y=x^n$, их свойства и графики	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
99	Функции $y=x^n$, их свойства и графики	1			
100	Функции $y=x^{(-n)}$, их свойства и графики	1			
101	Функции $y=x^{(-n)}$, их свойства и графики	1			

102	Функции $y=x^{(-n)}$, их свойства и графики	1			
103	Функция $y=(\text{корень кубический из}) x$, ее свойства и график	1			
104	Функция $y=(\text{корень кубический из}) x$, ее свойства и график	1			
105	Функция $y=(\text{корень кубический из}) x$, ее свойства и график	1			
106	Числовые последовательности	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
107	Числовые последовательности	1			
108	Числовые последовательности	1			
109	Свойства числовых последовательностей	1			
110	Свойства числовых последовательностей	1			
111	Свойства числовых последовательностей	1			
112	Свойства числовых последовательностей	1			
113	Контрольная работа № 6. Числовые последовательности.	1	1		
114	Контрольная работа № 6. Числовые последовательности.	1	1		

115	Арифметическая прогрессия	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
116	Арифметическая прогрессия	1			
117	Арифметическая прогрессия	1			
118	Арифметическая прогрессия	1			
119	Арифметическая прогрессия	1			
120	Геометрическая прогрессия	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
121	Геометрическая прогрессия	1			
122	Геометрическая прогрессия	1			
123	Геометрическая прогрессия	1			
124	Геометрическая прогрессия	1			
125	Геометрическая прогрессия	1			
126	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
127	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	1			
128	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты.	1			
129	Метод математической индукции	1			
130	Метод математической индукции	1			
131	Метод математической индукции	1			

132	Контрольная работа № 7. Прогрессии.	1	1		
133	Контрольная работа № 7. Прогрессии.	1	1		
134	Комбинаторные задачи	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
135	Комбинаторные задачи	1			
136	Комбинаторные задачи	1			
137	Комбинаторные задачи	1			
138	Статистика – дизайн информации	1			
139	Статистика – дизайн информации	1			
140	Статистика – дизайн информации	1			
141	Статистика – дизайн информации	1			
142	Простейшие вероятностные задачи	1			
143	Простейшие вероятностные задачи	1			
144	Простейшие вероятностные задачи	1			
145	Простейшие вероятностные задачи	1			

146	Экспериментальные данные и вероятности событий	1			
147	Экспериментальные данные и вероятности событий	1			
148	Экспериментальные данные и вероятности событий	1			
149	Экспериментальные данные и вероятности событий	1			
150	<i>Контрольная работа № 8. Вероятность и статистика.</i>	1			
151	Числа и вычисления (сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
152	Числа и вычисления (сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1			
153	Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1			
154	Решение задач реальной жизни.	1			
155	Решение задач реальной жизни.	1			
156	Решение задач реальной жизни.	1			
157	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
158	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			

159	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			
160	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			
161	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			
162	Алгебраические выражения (в том числе степени и корни)	1			
163	Функции	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra#program-9-klass
164	Функции	1			
165	Функции	1			
166	Функции	1			
167	Функции	1			
168	Функции	1			
169	Итоговая контрольная работа	1			
170	Повторение и обобщение	1			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

