

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БОУ г. Омска "Гимназия № 62"

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

Юрьева М.Ю.
№1 от «29» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

Апанасенко И.К.
№_1 от «29» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Ногин А.В.
№ 148/4 от «01» сентября
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Алгебра (углублённый уровень)»

для обучающихся 7 – 9 классов

Омск, 2025

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.

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 – 136 часов (4 часа в неделю).

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, гипербола, 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)	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
2.	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость на множестве натуральных чисел	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
3.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными	6	1		
4.	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
5.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены и действия с ними	11	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
6.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
7.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Разложения многочленов на множители	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
8.	ФУНКЦИИ. Введение в теорию функций	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
9.	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
10	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
11	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77e09b13
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8		

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	11			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
2.	СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ. Системы линейных уравнений. Системы и совокупности линейных неравенств	6	1		
3.	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень. Функция $y = \sqrt{x}$	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
4.	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
5.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения	9			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
6.	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
7.	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	8			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
8.	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	3	1		
9.	ФУНКЦИИ. Прямая и обратная пропорциональность. $y = x^3$. Квадратичная функция	12		1	
10.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d40b704
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	1	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ФУНКЦИИ	17	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
4	ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
2	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
5	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения и неравенства высших степеней	21	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	23	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)		10	1			
1	Повторение. Рациональные числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33926902
2	Повторение. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fba3fad7
3	Повторение. Числовая прямая, модуль числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a6f552b
4	Повторение. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eeee7517
5	Повторение. Три основные задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8dd2e1f
6	Повторение. Три основные задачи на проценты	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae009860
7	Повторение. Решение текстовых задач арифметическим способом	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/73459c0c
8	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты,	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8f7b535

	применение отношений и пропорций при решении задач					
9	Повторение. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f3c1cefa
10	Контрольная работа по теме "Рациональные числа"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/577c44c3
ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость на множестве натуральных чисел		8				
11.	Делимость чисел и ее свойства	1				
12.	Простые числа	1				
13.	Делимость чисел и ее свойства. Простые числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/08e730f5
14.	Делимость чисел и ее свойства. Простые числа	1				
15.	Деление с остатком	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c87035fb
16.	Алгоритм Евклида	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f9d5b3a6
17.	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	1				
18.	Деление с остатком. Алгоритм Евклида	1				
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными		6	1			
19.	Равносильные преобразования алгебраических сумм	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/386961a4

20.	Равносильные преобразования алгебраических сумм	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f80fed0
21.	Равносильные преобразования произведений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2c628e8f
22.	Равносильные преобразования алгебраических сумм и произведений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/516c60cc
23.	Задачи для самоконтроля: подготовка к контрольной работе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8b4509ae
24.	Контрольная работа по теме «Делимость. Выражения с переменными»	1	1			
ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем		10	1			
25.	Понятие степени и ее простейшие свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ececd6f0
26.	Свойства степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/544ee370
27.	Свойства степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/464c8d47
28.	Свойства степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d24f2e6a
29.	Свойства степени	1				
30.	Свойства степени	1				
31.	Свойства степени	1				
32.	Свойства степени	1				

33.	Задачи для самоконтроля: подготовка к контрольной работе	1				
34.	Контрольная работа по теме «Степень с натуральным показателем»	1	1			
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены и действия с ними		11	1			
35.	Одночлены и действия с ними	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/353073de
36.	Одночлены и действия с ними	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/91928350
37.	Одночлены и действия с ними	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b0ab67c
38.	Многочлены	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f089268b
39.	Сложение и вычитание многочленов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9d200635
40.	Одночлены и многочлены. Сложение и вычитание многочленов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4564f5e
41.	Умножение многочлена на одночлен	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2580eb67
42.	Умножение многочлена на многочлен	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c5782fa
43.	Умножение многочлена на многочлен.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5848f972
44.	Задачи для самоконтроля: подготовка к контрольной работе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42e5476a

45.	Контрольная работа по теме «Многочлены и действия с ними»	1	1			
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения		12				
46.	Квадрат суммы и разности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6fb067fd
47.	Квадрат суммы и разности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bda0e3bb
48.	Разность квадратов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0a860ffb
49.	Разность квадратов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3ca88a25
50.	Куб суммы и разности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b7c55369
51.	Куб суммы и разности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/90888a13
52.	Сумма и разность кубов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d96daf29
53.	Сумма и разность кубов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/926125000000
54.	Куб суммы и разности, сумма и разность кубов	1				
55.	Формулы сокращенного умножения	1				
56.	Формулы сокращённого умножения	1				
57.	Формулы сокращённого умножения	1				
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Разложения многочленов на множители		10	1			

58.	Вынесение общего множителя за скобки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9781ab25
59.	Способ группировки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea75a23f
60.	Способ группировки	1				
61.	Способ группировки	1				
62.	Вынесение общего множителя. Способ группировки	1				
63.	Формулы сокращенного умножения и разложение многочленов	1				
64.	Разложение на множители с применением нескольких способов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a40b1cb
65.	Применение формул сокращенного умножения, разложение на множители с применением нескольких способов	1				
66.	Применение формул сокращенного умножения, разложение на множители с применением нескольких способов	1				
67.	Контрольная работа по теме «Формулы сокращённого умножения. Разложения многочленов на множители»	1	1			
ФУНКЦИИ. Введение в теорию функций		14	1			

68.	Функциональная зависимость между величинами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b951dcc6
69.	Способы задания функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b51c9ad0
70.	Функциональная зависимость и способы задания функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7bde192
71.	Функциональная зависимость между величинами. Способы задания функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/84d1f13d
72.	Прямая пропорциональность и ее график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17e3cf26
73.	Линейная функция и ее график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/18ad2ac8
74.	Линейная функция и ее график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8195d52
75.	График функции $y = x $	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8ba5ab4
76.	График функции $y = x $	1				
77.	Кусочно-линейные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ecff8e85
78.	Линейные и кусочно-линейные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bb45db77
79.	Линейные и кусочно-линейные функции	1				
80.	Задачи для: подготовка к контрольной работе	1				
81.	Контрольная работа по теме «ФУНКЦИИ»	1	1			

УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения		6				
82.	Линейные уравнения и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2cfa2578
83.	Линейные уравнения и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/db13ed37
84.	Линейные уравнения и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/42fc80d4
85.	Решение линейных уравнений с модулями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/941ec3c5
86.	Решение линейных уравнений с модулями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba1a9158
87.	Решение линейных уравнений с модулями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/265c6984
УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений		9	1			
88.	Линейное уравнение с двумя переменными и его график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b833c48
89.	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Графическое решение системы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8aa0563b
90.	Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Графическое решение системы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f531d258

91.	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/052a49ec
92.	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/21e9d205
93.	Алгебраические методы решения систем двух линейных уравнений с двумя переменными: способ подстановки и способ сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aca95fa8
94.	Система линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ed426df
95.	Задачи для самоконтроля: подготовка к контрольной работе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e93b7ef
96.	Контрольная работа по теме «Линейные уравнения. Системы линейных уравнений»	1	1			
Повторение, обобщение, систематизация знаний		5	1			
97.	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e04bbe00
98.	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c333abcb

99.	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1			
100.	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c5342f4
101.	Повторение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ac20936a
		102	8			

8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства		11	1			
1.	Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/05b2f9e1
2.	Доказательство неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79a18eb2
3.	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6dfe6b28
4.	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a04ef86a
5.	Равносильные неравенства. Неравенство-следствие	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aa638704
6.	Числовые промежутки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a17ce2c
7.	Линейные неравенства и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/80735150
8.	Линейные неравенства и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f0262587
9.	Линейные неравенства и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3ceb586b

10.	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/59248dbe
11.	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1				
СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ. Системы линейных уравнений. Системы и совокупности линейных неравенств		6	1			
12.	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0eba498
13.	Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/98bf65c2
14.	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93d78c5b
15.	Линейные неравенства с двумя переменными и их системы. Графическое изображение множества их решений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a90aff13
16.	Подготовка к контрольной работе к главе 2	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4112736f
17.	Контрольная работа по теме «Неравенства. Системы и совокупности линейных неравенств»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1970379e
ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень. Функция $y = \sqrt{x}$		13	1			

18.	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/16109afa
19.	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cd0cd78c
20.	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca58bc78
21.	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/acb64581
22.	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc7f36a8
23.	Преобразования выражений с корнями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b26d3b0
24.	Преобразования выражений с корнями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c5bd43e0
25.	Преобразования выражений с корнями	1				
26.	Преобразования выражений с корнями	1				
27.	График функции $y = \sqrt{x}$	1				
28.	График функции $y = \sqrt{x}$	1				
29.	Подготовка к контрольной работе	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e39412ea
30.	Контрольная работа по теме «Квадратный корень»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9483f887
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения		20	1			
31.	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/53191c0b

32.	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/02455db5
33.	Формулы корней квадратного уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7d6cdfb2
34.	Формулы корней квадратного уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c76389f
35.	Квадратные уравнения в реальных процессах. Неполные квадратные уравнения и их решение. Формулы корней квадратного уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fe60585
36.	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4c7c44b5
37.	Решение уравнений, сводящихся к квадратным	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a76e9038
38.	Теорема Виета и обратная к ней теорема	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4fb6bbc1
39.	Теорема Виета и обратная к ней теорема	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3af662c6
40.	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a55ecf0
41.	Квадратный трехчлен и его разложение на множители	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/105b6317
42.	Квадратные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/47da856a
43.	Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Теорема Виета и обратная к ней теорема. Квадратный трехчлен и его разложение на множители	1				

44.	Квадратные уравнения с параметром	1				
45.	Квадратные уравнения с параметром	1				
46.	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f3d34e0
47.	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4eeabf05
48.	Задачи, сводящиеся к решению квадратных уравнений	1				
49.	Подготовка к контрольной работе	1				
50.	Контрольная работа по теме «Квадратные уравнения»	1	1			
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения		9				
51.	Алгебраические дроби и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a1cc260
52.	Алгебраические дроби и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4ede5c94
53.	Алгебраические дроби и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65188f61
54.	Алгебраические дроби и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/753cb03c
55.	Действия с алгебраическими дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9bed7fd1
56.	Действия с алгебраическими дробями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44d36cf1
57.	Действия с алгебраическими дробями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/852a7f59
58.	Действия с алгебраическими дробями.	1				

59.	Действия с алгебраическими дробями.	1				
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения		12	1			
60.	Дробно–рациональные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d27e354
61.	Дробно–рациональные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/002cf04c
62.	Дробно–рациональные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7cd7e78
63.	Дробно–рациональные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0e786da3
64.	Дробно–рациональные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/262e4af7
65.	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6d100a76
66.	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/62d9258c
67.	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8ae2716
68.	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4006b32c
69.	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0a2c810
70.	Подготовка к контрольной работе	1				

71.	Контрольная работа «Дробно-рациональные выражения. Дробно-рациональные уравнения»	1	1			
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени		8				
72.	Степень с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8839ea
73.	Свойства степени с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd6e2e1c
74.	Свойства степени с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ceae927f
75.	Свойства степени с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54faad53
76.	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/53d921e6
77.	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/46fbf966
78.	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				
79.	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				
ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость		3	1			
80.	Стандартный вид числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6a9ab72b

81.	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3121ecfe
82.	Контрольная работа по темам "Степени. Делимость"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b0c28e40
ФУНКЦИИ. Прямая и обратная пропорциональность. $y = x^3$. Квадратичная функция		12		1		
83.	Область определения и множество значений функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c8f8fdf6
84.	Способы задания функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a88a94b3
85.	График функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/75c41a0a
86.	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/228c3831
87.	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d0b876c
88.	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/70159503
89.	Функция $y = x^2$ и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1b220999
90.	Функция $y = x^3$ и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c6ef63
91.	Функция $y = k/x$ и её свойства	1				
92.	Кусочно-заданные функции	1				
93.	Кусочно-заданные функции	1				

94.	Практическая работа «ФУНКЦИИ»	1		1		
Повторение, обобщение, систематизация знаний		10	1			
95.	Повторение	1				
96.	Повторение	1				
97.	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1			
98.	Повторение	1				
99.	Повторение	1				
100.	Повторение	1				
101.	Повторение	1				
102.	Повторение	1				

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
ФУНКЦИИ		17	1			
1.	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de57a4e0
2.	Общее понятие функции. Область определения и множество значений функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b248ca2
3.	Степенные функции и их графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d90f2e4e
4.	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3732c65
5.	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97eaec2e
6.	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea04324c
7.	Множество точек на плоскости. Графики уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71798cd2
8.	Основные свойства функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6215f410
9.	Основные свойства функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c456e08e
10.	Основные свойства функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11f6adfa
11.	Основные свойства функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c88a279d

12.	Преобразования графиков функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3577ad2b
13.	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y = f(x) $ и $y = f(x)$	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a984bdc
14.	Преобразование графиков: симметрия относительно осей координат. График $y = f(x) $ и $y = f(x)$	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/101baa55
15.	Функции	1				
16.	Подготовка к контрольной работе	1				
17.	Контрольная работа «Функция»	1	1			
ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ		15	1			
18.	Последовательности. Способы задания последовательностей	1				
19.	Последовательности. Способы задания Последовательностей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad57c055
20.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8017f902
21.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb577805
22.	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c79443ad
23.	Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b01a67a2

24.	Арифметическая прогрессия. Формула общего члена Сумма первых n членов арифметической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77dee84a
25.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c72ef6bf
26.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9492847
27.	Сумма первых n членов геометрической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e4c9ad63
28.	Геометрическая прогрессия. Формула общего члена Сумма первых n членов геометрической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a594233e
29.	Прогрессии	1				
30.	Прогрессии	1				
31.	Прогрессии	1				
32.	Подготовка к контрольной работе	1				
33.	Контрольная работа «Последовательности»	1	1			
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства. Рациональные неравенства		13	1			
34.	Решение квадратных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf85efbf
35.	Решение квадратных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/36721ec3
36.	Решение квадратных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68f067e

37.	Решение квадратных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/060b1779
38.	Решение целых рациональных неравенств. Метод интервалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7782d1d2
39.	Решение целых рациональных неравенств. Метод интервалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f13ce6ca
40.	Решение дробно–рациональных неравенств. Метод интервалов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20a68a45
41.	Решение рациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d72b241f
42.	Решение рациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1eecaaf
43.	Решение рациональных неравенств	1				
44.	Доказательство неравенств. Некоторые замечательные неравенства	1				
45.	Подготовка к контрольной работе	1				
46.	Контрольная работа «Неравенства»	1	1			
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень		13	1			
47.	Корни высших степеней	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6e5a5af5
48.	Корни высших степеней	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b32c69f2
49.	Преобразование выражений, содержащих корни n -й степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0aa0c138
50.	Преобразование выражений, содержащих корни n -й степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5325ca3a

51.	Корни высших степеней. Преобразование выражений, содержащих корни n -й степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4882d830
52.	Степень с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/53b617b8
53.	Степень с целым показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ebad7498
54.	Степень с рациональным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca7892bc
55.	Степень с рациональным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bdf8871d
56.	Уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b13a49e9
57.	Уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a18095d9
58.	Уравнения, содержащие неизвестное в рациональной степени	1				
59.	Подготовка к контрольной работе	1				
60.	Контрольная работа по теме "Степень"	1	1			
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения и неравенства высших степеней		21	1			
61.	Иррациональные уравнения	1				
62.	Иррациональные уравнения	1				
63.	Иррациональные уравнения	1				
64.	Решение уравнений высших степеней	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba8b4827

65.	Решение уравнений высших степеней	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8cc6f335
66.	Решение уравнений высших степеней	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3127b99
67.	Уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e06bdafc
68.	Решение уравнений высших степеней	1				
69.	Решение уравнений высших степеней	1				
70.	Неравенства высших степеней: методы решения	1				
71.	Неравенства	1				
72.	Неравенства высших степеней: методы решения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c62a3d83
73.	Решение систем способом подстановки и сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e633ff10
74.	Решение систем способом подстановки и сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9b27174d
75.	Решение систем способом подстановки и сложения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b73895d
76.	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc8df2f9
77.	Другие способы решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bef3efc
78.	Системы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c06799ac
79.	Решение систем способом подстановки и сложения. Другие способы решения систем	1				

	нелинейных уравнений с двумя переменными					
80.	Подготовка к контрольной работе	1				
81.	Контрольная работа по теме " Уравнения и неравенства высших степеней "	1	1			
Повторение, обобщение, систематизация знаний		23	1			
82.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eea449
83.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/facf7c03
84.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d2df02d
85.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dad1ae58
86.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/efa0e730
87.	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (округление, приближение, оценка)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fd671b7
88.	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f027e68f

	арифметическим и алгебраическим способами)					
89.	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa2d2fb
90.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9336bac2
91.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b310ff9b
92.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/253694c0
93.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b3e4818
94.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/40178693

95.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b48b9936
96.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d8634a7
97.	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (моделирование с помощью формул реальных процессов и явлений)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae955f99
98.	Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ca24756
99.	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aee55da
100.	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/147cbdaf
101.	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2692060
102.	Повторение и обобщение. Функции (моделирование реальных процессов)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0a0aded
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

7 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами
1.2	Находить значения числовых выражений, применять разнообразные способы и приёмы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби
1.3	Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности, в бесконечную десятичную дробь)
1.4	Сравнивать и упорядочивать рациональные числа
1.5	Округлять числа
1.6	Выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. Выполнять действия со степенями с натуральными показателями
1.7	Применять признаки делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.8	Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов
2	Алгебраические выражения
2.1	Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала
2.2	Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных
2.3	Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок
2.4	Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности
2.5	Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применения формул сокращённого умножения

2.6	Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики
2.7	Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений
3	Уравнения и неравенства
3.1	Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения
3.2	Применять графические методы при решении линейных уравнений и их систем
3.3	Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными
3.4	Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения
3.5	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически
3.6	Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат
4	Координаты и графики. Функции
4.1	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке
4.2	Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам
4.3	Строить графики линейных функций. Строить график функции $y = x $
4.4	Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цену, количество, стоимость, производительность, время, объём работы
4.5	Находить значение функции по значению её аргумента
4.6	Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей

8 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления

1.1	Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой
1.2	Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней
1.3	Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10
2	Алгебраические выражения
2.1	Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем
2.2	Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями
2.3	Раскладывать квадратный трёхчлен на множители
2.4	Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики
3	Уравнения и неравенства
3.1	Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными
3.2	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)
3.3	Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат
3.4	Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств
4	Функции
4.1	Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику
4.2	Строить графики элементарных функций вида: $y = k/x$

	y $=$ k/x $y = x^2$, $y = x^3$, $y = x $, описывать свойства числовой функции по её графику
--	--

9 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа
1.2	Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами
1.3	Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений
1.4	Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений
2	Уравнения и неравенства
2.1	Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения
2.2	Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным
2.3	Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными
2.4	Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (например, устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько)
2.5	Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов
2.6	Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы

	неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов
2.7	Использовать неравенства при решении различных задач
3	Функции
3.1	Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y=kx$, $y=kx+b$, $y=k/x$, $y=ax^2+bx+c$, в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций
3.2	Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида $y = \sqrt{x}$, $y = x $ и описывать свойства функций
3.3	Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам
3.4	Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии
4	Арифметическая и геометрическая прогрессии
4.1	Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания
4.2	Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов
4.3	Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости
4.4	Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий)

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

7 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Дроби обыкновенные и десятичные, переход от одной формы записи дробей к другой. Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел
1.2	Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби
1.3	Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел
1.4	Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики
1.5	Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел
1.6	Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности
2	Алгебраические выражения
2.1	Переменные, числовое значение выражения с переменной. Допустимые значения переменных
2.2	Представление зависимости между величинами в виде формулы. Вычисления по формулам
2.3	Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения
2.4	Свойства степени с натуральным показателем
2.5	Одночлены и многочлены. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов
2.6	Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Разложение многочленов на множители
3	Уравнения
3.1	Уравнение, корень уравнения, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений
3.2	Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений
3.3	Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений
3.4	Линейное уравнение с двумя переменными и его график
3.5	Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений

4	Координаты и графики. Функции
4.1	Координата точки на прямой
4.2	Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой
4.3	Прямоугольная система координат, оси Ox и Oy . Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости
4.4	Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей
4.5	Понятие функции. График функции. Свойства функций
4.6	Линейная функция, её график. График функции $y = x $
4.7	Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений

8 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Десятичные приближения иррациональных чисел
1.2	Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа
1.3	Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа
2	Алгебраические выражения
2.1	Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители
2.2	Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби
2.3	Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей
2.4	Рациональные выражения и их преобразование
3	Уравнения и неравенства
3.1	Квадратное уравнение, формула корней квадратного уравнения. Теорема Виета
3.2	Решение уравнений, сводящихся к линейным и квадратным
3.3	Простейшие дробно-рациональные уравнения
3.4	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными
3.5	Решение текстовых задач алгебраическим способом
3.6	Числовые неравенства и их свойства
3.7	Неравенство с одной переменной

3.8	Равносильность неравенств
3.9	Линейные неравенства с одной переменной
3.10	Системы линейных неравенств с одной переменной
4	Функции
4.1	Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций
4.2	График функции. Чтение свойств функции по её графику
4.3	Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы
4.4	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики
4.5	Функции $y = x^2$, $y = x^3$
4.6	Функции $y = \sqrt{x}$, $y = x $
4.7	Графическое решение уравнений и систем уравнений

9 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби
1.2	Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел
1.3	Арифметические действия с действительными числами
1.4	Измерения, приближения, оценки. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений
2	Уравнения и неравенства
2.1	Уравнения с одной переменной
2.2	Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным
2.3	Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным
2.4	Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители
2.5	Решение дробно-рациональных уравнений
2.6	Системы уравнений
2.7	Уравнение с двумя переменными и его график
2.8	Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными

2.9	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени
2.10	Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными
2.11	Решение текстовых задач алгебраическим способом
2.12	Числовые неравенства и их свойства
2.13	Решение линейных неравенств с одной переменной
2.14	Решение систем линейных неравенств с одной переменной
2.15	Квадратные неравенства
2.16	Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными
3	Функции
3.1	Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы
3.2	Графики функций $y=kx$, $y=kx+b$ и их свойства
3.3	Графики функций $y=k/x$, $y = x^3$ и их свойства
3.4	Графики функций , и их свойства
4	Числовые последовательности
4.1	Определение и способы задания числовых последовательностей. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена
4.2	Арифметическая прогрессия. Формулы n -го члена арифметической прогрессии, суммы первых n членов
4.3	Геометрическая прогрессия. Формулы n -го члена геометрической прогрессии, суммы первых n членов
4.4	Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост
4.5	Сложные проценты

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования на основе ФГОС
1	Умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, применять их при решении задач; умение использовать графическое представление множеств для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
2	Умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, доказательство; умение распознавать истинные и ложные высказывания, приводить примеры и контрпримеры, строить высказывания и отрицания высказываний
3	Умение оперировать понятиями: натуральное число, простое и составное число, делимость натуральных чисел, признаки делимости, целое число, модуль числа, обыкновенная дробь и десятичная дробь, стандартный вид числа, рациональное число, иррациональное число, арифметический квадратный корень; умение выполнять действия с числами, сравнивать и упорядочивать числа, представлять числа на координатной прямой, округлять числа; умение делать прикидку и оценку результата вычислений
4	Умение оперировать понятиями: степень с целым показателем, арифметический квадратный корень, многочлен, алгебраическая дробь, тождество; знакомство с корнем натуральной степени больше единицы; умение выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений с корнями, разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул разности квадратов и квадрата суммы и разности
5	Умение оперировать понятиями: числовое равенство, уравнение с одной переменной, числовое неравенство, неравенство с переменной; умение решать линейные и квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения с одной переменной, системы двух линейных уравнений, линейные неравенства и их системы, квадратные и дробно-рациональные неравенства с одной переменной, в том числе при решении задач из других предметов и практических задач; умение использовать координатную прямую и координатную плоскость для изображения решений уравнений, неравенств и систем

6	Умение оперировать понятиями: функция, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания, убывания, наибольшее и наименьшее значения функции; умение оперировать понятиями: прямая пропорциональность, линейная функция, квадратичная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола; умение строить графики функций, использовать графики для определения свойств процессов и зависимостей, для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни; умение выражать формулами зависимости между величинами
7	Умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; умение использовать свойства последовательностей, формулы суммы и общего члена при решении задач, в том числе задач из других учебных предметов и реальной жизни
8	Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); умение составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность полученных результатов
9	Умение оперировать понятиями: фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, равнобедренный и равносторонний треугольники, прямоугольный треугольник, медиана, биссектриса и высота треугольника, четырёхугольник, параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция; окружность, круг, касательная; знакомство с пространственными фигурами; умение решать задачи, в том числе из повседневной жизни, на нахождение геометрических величин с применением изученных свойств фигур и фактов
10	Умение оперировать понятиями: равенство фигур, равенство треугольников; параллельность и перпендикулярность прямых, угол между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные треугольники, симметрия относительно точки и прямой; умение распознавать равенство, симметрию и подобие фигур, параллельность и перпендикулярность прямых в окружающем мире
11	Умение оперировать понятиями: длина, расстояние, угол (величина угла, синус и косинус угла треугольника), площадь; умение оценивать размеры предметов и объектов в окружающем мире; умение применять формулы периметра и площади многоугольников, длины окружности и площади круга, объема прямоугольного параллелепипеда; умение применять признаки равенства треугольников, теорему о сумме углов треугольника, теорему

	Пифагора, тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей
12	Умение изображать плоские фигуры и их комбинации, пространственные фигуры от руки, с помощью чертёжных инструментов и электронных средств по текстовому или символьному описанию
13	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат; координаты точки, вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, скалярное произведение векторов; умение использовать векторы и координаты для представления данных и решения задач, в том числе из других учебных предметов и реальной жизни
14	Умение оперировать понятиями: столбиковые и круговые диаграммы, таблицы, среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах числового набора; умение извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах и на диаграммах, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений; умение распознавать изменчивые величины в окружающем мире
15	Умение оперировать понятиями: случайный опыт (случайный эксперимент), элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, случайное событие, вероятность события; умение находить вероятности случайных событий в опытах равновероятными элементарными событиями; умение решать задачи методом организованного перебора и с использованием правила умножения; умение оценивать вероятности реальных событий и явлений, понимать роль практически достоверных и маловероятных событий в окружающем мире и в жизни; знакомство с понятием независимых событий; знакомство с законом больших чисел и его ролью в массовых явлениях
16	Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов математики в искусстве, описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки, приводить примеры математических открытий и их авторов в отечественной и всемирной истории

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами
1.4	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами
1.5	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
2	Алгебраические выражения
2.1	Буквенные выражения (выражения с переменными)
2.2	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
2.3	Многочлены
2.4	Алгебраическая дробь
2.5	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
3	Уравнения и неравенства
3.1	Целые и дробно-рациональные уравнения. Системы и совокупности уравнений
3.2	Целые и дробно-рациональные неравенства. Системы и совокупности неравенств
3.3	Решение текстовых задач
4	Числовые последовательности
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
5	Функции
5.1.	Функция, способы задания функции. График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
6	Координаты на прямой и плоскости
6.1	Координатная прямая
6.2	Декартовы координаты на плоскости
7	Геометрия

7.1	Геометрические фигуры и их свойства
7.2	Треугольник
7.3	Многоугольники
7.4	Окружность и круг
7.5	Измерение геометрических величин
7.6	Векторы на плоскости
8	Вероятность и статистика
8.1	Описательная статистика
8.2	Вероятность
8.3	Комбинаторика
8.4	Множества
8.5	Графы

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

