**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент образования Ярославской области**

**Администрация Тутаевского муниципального района**

**Ярославской области**

**МОУ лицей №1**

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____Шинкевич Н. В.

246/01-09 от «30» августа 2023 г.

Шинкевич Наталья Васильевна

Подписано цифровой подписью: Шинкевич Наталья Васильевна
Дата: 2023.08.30 11:49:34 +03'00'

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 643361, ID 2870633)

**учебного курса «Алгебра (углублённый уровень)»**

для обучающихся 7 – 9 классов

**Тутаев 2023**

## 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).

## 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 $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ 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 $y = ax2$, $y = a(x - m)^2$ 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 мнений, «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 доказательств.

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 | |
| 1 | ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение) | 11 | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1295/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/133/ |
| 2 | ФУНКЦИИ. Координаты и графики.Функции | 17 | 1 | |
| 3 | АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными | 7 | 0 | |
| 4 | УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения | 10 | 1 | |
| 5 | ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем | 6 | 1 | |
| 6 | АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены | 23 | 1 | |
| 7 | АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения | 14 | 1 | |
| 8 | ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость | 10 | 1 | |
| 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 | 10 | |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**
**7 КЛАСС**

| № п/п | Тема урока | Количество часов | | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Контрольные работы | |
| 1 | Повторение. Рациональные числа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1295/ |
| 2 | Повторение. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Тест | 1 | 0 | |
| 3 | Повторение. Числовая прямая, модуль числа | 1 | 0 | |
| 4 | Повторение. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов | 1 | 0 | |
| 5 | Повторение. Три основные задачи на проценты | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/133/ |
| 6 | Повторение. Три основные задачи на проценты. Самостоятельная работа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1396/ |
| 7 | Повторение. Решение текстовых задач арифметическим способом | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/342/ |
| 8 | Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1269/ |
| 9 | Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1088/ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | применение отношений и пропорций при решении задач | | | |
| 10 | Повторение. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги | 1 | 0 | |
| 11 | Контрольная работа №1 по теме "Рациональные числа" | 1 | 1 | |
| 12 | Координата точки на прямой | 1 | 0 | |
| 13 | Числовые промежутки | 1 | 0 | |
| 14 | Числовые промежутки. Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 15 | Расстояние между двумя точками координатной прямой | 1 | 0 | |
| 16 | Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1121/ |
| 17 | Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1084/ |
| 18 | Примеры графиков, заданных формулами | 1 | 0 | |
| 19 | Чтение графиков реальных зависимостей | 1 | 0 | |
| 20 | Функциональные зависимости между величинами | 1 | 0 | |
| 21 | Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1412/ |
| 23 | Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса | 1 | 0 | |
| 24 | Область определения и область значений функции | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1555/ |
| 25 | Область определения и область значений функции. Самостоятельная работа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1990/ |
| 26 | Способы задания функции | 1 | 0 | |
| 27 | График функции | 1 | 0 | |
| 28 | Контрольная работа №2 по теме "Координаты и графики.Функции" | 1 | 1 | |
| 29 | Выражение с переменными | 1 | 0 | |
| 30 | Выражение с переменными. Значение выражения с переменными | 1 | 0 | |
| 31 | Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 32 | Представление зависимости между величинами в виде формулы | 1 | 0 | |
| 33 | Представление зависимости между величинами в виде формулы | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/946/ |
| 34 | Вычисления по формулам | 1 | 0 | |
| 35 | Вычисления по формулам. Тест | 1 | 0 | |
| 36 | Уравнение с одной переменной. Корень | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/947/ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | уравнения | | | |
| 37 | Свойства уравнений с одной переменной | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/948/ |
| 38 | Свойства уравнений с одной переменной | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/949/ |
| 39 | Равносильность уравнений. Самостоятельная работа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1332/ |
| 40 | Уравнение как математическая модель реальной ситуации | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1333/ |
| 41 | Число корней линейного уравнения | 1 | 0 | |
| 42 | Число корней линейного уравнения | 1 | 0 | |
| 43 | Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений | 1 | 0 | |
| 44 | Линейное уравнение, содержащее знак модуля | 1 | 0 | |
| 45 | Контрольная работа №3 по темам "Выражения с переменными", "Линейные уравнения" | 1 | 1 | |
| 46 | Степень с натуральным показателем | 1 | 0 | |
| 47 | Свойства степени с натуральным показателем | 1 | 0 | |
| 48 | Свойства степени с натуральным показателем | 1 | 0 | |
| 49 | Свойства степени с натуральным показателем. Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 50 | Запись числа в десятичной позиционной системе счисления | 1 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 51 | Запись числа в десятичной позиционной системе счисления. Математический диктант | 1 | 0 | |
| 52 | Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1068/ |
| 53 | Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1137/ |
| 54 | Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1178/ |
| 55 | Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена | 1 | 0 | |
| 56 | Сложение и вычитание многочленов | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1180/ |
| 57 | Сложение и вычитание многочленов | 1 | 0 | |
| 58 | Сложение и вычитание многочленов. Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 59 | Умножение и деление многочлена на одночлен | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1164/ |
| 60 | Умножение и деление многочлена на одночлен | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1240/ |
| 61 | Умножение и деление многочленов | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1327/ |
| 62 | Умножение и деление многочленов | 1 | 0 | |
| 63 | Преобразование целого выражения в многочлен | 1 | 0 | |
| 64 | Преобразование целого выражения в многочлен | 1 | 0 | |
| 65 | Контрольная работа №4 по теме "Действия с одночленами и многочленами.Преобразование целого | 1 | 1 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | выражения в многочлен" | | | |
| 66 | Корни многочлена | 1 | 0 | |
| 67 | Корни многочлена | 1 | 0 | |
| 68 | Тождество. | 1 | 0 | |
| 69 | Тождество. | 1 | 0 | |
| 70 | Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/ |
| 71 | Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений | 1 | 0 | |
| 72 | Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений | 1 | 0 | |
| 73 | Доказательство тождеств | 1 | 0 | |
| 74 | Контрольная работа №5 по темам "Тождества. Тождественные преобразования выражений" | 1 | 1 | |
| 75 | Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1138/ |
| 76 | Квадрат суммы нескольких выражений. Тест | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1139/ |
| 77 | Куб суммы и куб разности двух выражений | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1140/ |
| 78 | Разность квадратов двух выражений | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1070/ |
| 79 | Произведение разности и суммы двух выражений. Тест | 1 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 80 | Произведение разности и суммы двух выражений | 1 | 0 | |
| 81 | Сумма и разность кубов двух выражений | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1328/ |
| 82 | Сумма и разность кубов двух выражений. Тест | 1 | 0 | |
| 83 | Разложение многочлена на множители | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1330/ |
| 84 | Произведение разности суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений | 1 | 0 | |
| 85 | Разложение многочлена на множители. Самостоятельная работа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1329/ |
| 86 | Вынесение общего множителя за скобки | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1275/ |
| 87 | Метод группировки | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1069/ |
| 88 | Контрольная работа №6 по теме "Формулы сокращенного умножения" | 1 | 1 | |
| 89 | Делимость целых чисел. Свойства делимости | 1 | 0 | |
| 90 | Делимость целых чисел. Свойства делимости | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/697/ |
| 91 | Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/700/ |
| 92 | Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11 | 1 | 0 | |
| 93 | Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3,6, 9, 10, 11 | 1 | 0 | |
| 94 | Признаки делимости суммы и | 1 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | произведения целых чисел при решении задач | | | |
| 95 | Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/696/ |
| 96 | Взаимно простые числа | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/702/ |
| 97 | Алгоритм Евклида. Деление с остатком | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/699/ |
| 98 | Сравнения целых чисел по модулю натурального числа | 1 | 0 | |
| 99 | Контрольная работа №7 по теме "Делимость" | 1 | 1 | |
| 100 | Линейная функция, её свойства | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1339/ |
| 101 | Линейная функция, её свойства. Тест | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1340/ |
| 102 | График линейной функции | 1 | 0 | |
| 103 | График линейной функции | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1341/ |
| 104 | Исследование графика линейной функции | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1341/ |
| 105 | График линейной функции. Практическая работа | 1 | 0 | |
| 106 | Функция y = \| x \| | 1 | 0 | |
| 107 | График функции y = \| x \| | 1 | 0 | |
| 108 | График функции y = \| x \| | 1 | 0 | |
| 109 | График функции y = \| x \|. Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 110 | Кусочно-заданные функции | 1 | 0 | |
| 111 | График кусочно-заданной функции | 1 | 0 | |
| 112 | График кусочно-заданной функции | 1 | 0 | |
| 113 | График кусочно-заданной функции, | 1 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | построение графика | | | |
| 114 | Контрольная работа №8 по темам "Линейная функция" | 1 | 1 | |
| 115 | Уравнение с двумя переменными | 1 | 0 | |
| 116 | Уравнение с двумя переменными. Тест | 1 | 0 | |
| 117 | График линейного уравнения с двумя переменными | 1 | 0 | |
| 118 | График линейного уравнения с двумя переменными | 1 | 0 | |
| 119 | Системы линейных уравнений с двумя переменными | 1 | 0 | |
| 120 | Системы линейных уравнений с двумя переменными | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1143/ |
| 121 | Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1343/ |
| 122 | Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Практическая работа | 1 | 0 | |
| 123 | Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1430/ |
| 124 | Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки . Самостоятельная работа | 1 | 0 | |
| 125 | Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом сложения | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1342/ |
| 126 | Решение систем линейных уравнений с | 1 | 0 | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | двумя переменными методом сложения | | | |
| 127 | Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации | 1 | 0 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/1145/ |
| 128 | Контрольная работа №9 по теме "Системы линейных уравнений" | 1 | 1 | |
| 129 | Повторение и обобщение. Выражения с переменными | 1 | 0 | |
| 130 | Повторение и обобщение. Степень с натуральным показателем | 1 | 0 | |
| 131 | Повторение и обобщение. Одночлены и многочлены. Тождественные преобразования алгебраических выражений | 1 | 0 | |
| 132 | Повторение и обобщение. Формулы сокращённого умножения | 1 | 0 | |
| 133 | Повторение и обобщение. Координаты и графики. | 1 | 0 | |
| 134 | Повторение и обобщение. Линейная функция и её свойства | 1 | 0 | |
| 135 | Итоговая контрольная работа №10 | 1 | 1 | |
| 136 | Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными | 1 | 0 | |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 10 | |

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

– Макарычев Ю.Н., Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2021. – 304 с.: ил. ISBN 978-5-09-077916-6.

– Макарычев Ю.Н., Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 4-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 351 с.: ил. ISBN 978-5-09-087577-6.

– Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 5-е изд., стер – М.: Просвещение, 2023. – 399 с.: ил. ISBN 978-5-09-104924-4.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Звавич Л. И. Алгебра, 7 кл.: дидактические материалы / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. — М.: Просвещение, 2013.
- Жохов В. И. Алгебра, 8 кл.: дидактические материалы / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк. — М.: Просвещение, 2014.
- Феоктистов И.Е. Алгебра. 8 класс. Дидактические материалы. Методические рекомендации / И.Е. Феоктистов. – 3-е изд., стер. – М. Мнемозина, 2013. – 173 с.: ил. ISBN 978-5-346-02612-9.
- Феоктистов И.Е. Алгебра. 9 класс. Методическое пособие для учителя / И.Е. Феоктистов. – М. Мнемозина, 2014. – 232 с.: ил. ISBN 978-5-346-02996-0.
- Макарычев Ю. Н. Алгебра, 9 кл.: дидактические материалы /Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2013.
- Дудицын Ю. П. Алгебра, 7 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2012.
- Дудицын Ю. П. Алгебра, 8 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2013.
- Дудицын Ю. П. Алгебра, 9 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2012.

– Жохов В. И. Уроки алгебры в 7 кл.: книга для учителя В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2011.
– Жохов В. И. Уроки алгебры в 8 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Г. Д. Карташёва. — М.: Просвещение, 2011.
– Жохов В. И. Уроки алгебры в 9 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2011.
– Миндюк Н. Г. Алгебра, 7 кл.: методические рекомендации /Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

| Название | Адрес |
|---|---|
| Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады | http://www.eidos.ru/olymp/ |
| Всероссийская олимпиада школьников | http://www.rusolymp.ru/ |
| Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского | http://vernadsky.info/ |
| Олимпиады для школьников | http://olympiads.mccme.ru/ |
| Юность, наука, культура: Всероссийский открытый конкурс исследовательских и творческих работ учащихся | http://unk.future4you.ru/ |
| Умник: Всероссийский детский интернет-фестиваль | http://www.childfest.ru/ |
| Олимпиады для школьников: информационный сайт | http://www.olimpiada.ru/ |
| Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики | http://www.math.ru |
| Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина | http://www.shevkin.ru |
| Компьютерная математика в школе | http://edu.of.ru/computermath |
| Занимательная математика – школьникам (олимпиады, игры, конкурсы) | http://www.math-on–line.com |
| Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» | http://mat.1september.ru |
| Библиотека ЦОК | https://m.edsoo.ru/f2a201f8 |
| Российская электронная школа (РЭШ) | https://resh.edu.ru/ |

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1
Тутаевского муниципального района

Согласовано
на заседании МС
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено
Приказом директора МОУ лицей №1
№ 246/01-09 от 30.08.2023 г

Шинкевич Наталья Васильевна

Подписано цифровой подписью: Шинкевич Наталья Васильевна
Дата: 2023.08.30 11:52:10 +03'00'

**Рабочая программа**
**по алгебре**

8-9 класс
8 класс – 4 часа в неделю
136 часов в год
9 класс – 5 часов в неделю
170 часов в год

Составители: А.С. Ваганова
И.К. Воробьева
О.Н. Мулюкова
И.И. Новикова

2023 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена на основе следующих нормативно-правовых документов, инструктивных и методических материалов:

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 “Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015 ;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122;
7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;
8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №168/01-09 от 31.08.2020 года) – 8 класс и Основной образовательной программы основного общего образования

Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №164а/01-09 от 31.08.2016 года «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования») –9 класс

**УМК:**

- Макарычев Ю.Н., Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 4-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 351 с.: ил. ISBN 978-5-09-087577-6.
- Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 5-е изд., стер – М.: Просвещение, 2023. – 399 с.: ил. ISBN 978-5-09-104924-4.

## Общая характеристика предмета алгебры

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».

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

**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 $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ 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 мнений, «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 **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 доказательств.

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.

**Алгебра 8 класс**

| № | Тема, основное содержание по темам | Рабочая программа | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|---|---|---|---|
| **1** | **Рациональные дроби** | **20** | *Распознавать* целые рациональные выражения, дробные рациональные выражения, приводить примеры таких выражений. *Формулировать: определения*: рационального выражения, допустимых значений переменной, тождественно равных выражений, тождества, равносильных уравнений, рационального уравнения, степени с нулевым показателем, степени с целым отрицательным показателем, стандартного вида числа, обратной пропорциональности;*свойства*: основное свойство рациональной дроби, свойства степени с целым показателем, уравнений, функции $y=\frac{k}{n}$; *правила*: сложения, вычитания, умножения, деления дробей, возведения дроби в степень; условие равенства дроби нулю. *Доказывать* свойства степени с целым показателем. *Описывать* графический метод решения уравнений с одной переменной. *Применять* основное свойство рациональной дроби для сокращения и преобразования дробей. Приводить дроби к новому (общему) знаменателю. Находить сумму, разность, произведение и частное дробей. Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.<br>*Решать* уравнения с переменной в знаменателе дроби. *Применять* свойства степени с целым показателем для преобразования выражений.<br>*Записывать* числа в стандартном виде. *Выполнять* построение и чтение графика функции $y=\frac{k}{n}$ |
| **1.1** | *Рациональные дроби, их свойства. Сумма и разность дробей* | *10* | |
| **1.2** | *Произведение и частное дробей* | *10* | |
| **2.** | **Целые числа. Делимость чисел.** | *11 ч.* | *Описывать:* понятие множества, элемента множества, способы задания множеств; множество натуральных чисел, множество целых чисел. Применять свойства делимости, признаки делимости. |
| **2.1** | **Множество натуральных и множество целых чисел.** | *3 ч.* | |
| **2.2.** | **Делимость чисел.** | *8ч.* | |
| **3** | **Действительные числа. Квадратные корни** | **22** | множество рациональных чисел, множество действительных чисел и связи между этими числовыми множествами; связь между бесконечными десятичными дробями и рациональными, иррациональными числами. *Распознавать* рациональные и иррациональные числа. Приводить примеры рациональных чисел и иррациональных чисел. *Записывать* с помощью формул свойства действий с |
| **3.1** | *Множество рациональных и множество действительных чисел.* | *6* | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **3.2** | *Арифметический квадратный корень и его свойства* | *6 ч.* | действительными числами. *Формулировать: определения*: квадратного корня из числа, арифметического квадратного корня из числа, равных множеств, подмножества, пересечения множеств, объединения множеств; *свойства:* функции $y = x^2$, арифметического квадратного корня, функции $y = \sqrt{x}$. *Доказывать* свойства арифметического квадратного корня. *Строить* графики функций $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. Применять понятие арифметического квадратного корня для вычисления значений выражений.<br>*Упрощать* выражения. Решать уравнения. Сравнивать значения выражений. Выполнять преобразование выражений с применением вынесения множителя из-под знака корня, внесение множителя под знак корня. Выполнять освобождение от иррациональности в знаменателе дроби, анализ соотношений между числовыми множествами и их элементами |
| **3.3.** | *Свойства арифметического квадратного корня.* | *10 ч.* | |
| **4** | **Квадратные уравнения** | **33** | *Распознавать* и приводить примеры квадратных уравнений различных видов (полных, неполных, приведённых), квадратных трёхчленов. *Описывать* в общем виде решение неполных квадратных уравнений. *Формулировать*: *определения*: уравнения первой степени, квадратного уравнения; квадратного трёхчлена, дискриминанта квадратного уравнения и квадратного трёхчлена, корня квадратного трёхчлена; биквадратного уравнения; *свойства* квадратного трёхчлена; *теорему* Виета и обратную ей теорему. *Записывать* и доказывать формулу корней квадратного уравнения. Исследовать количество корней квадратного уравнения в зависимости от знака его дискриминанта. *Доказывать теоремы*: Виета (прямую и обратную), о разложении квадратного трёхчлена на множители, о свойстве квадратного трёхчлена с отрицательным дискриминантом. *Описывать* на примерах метод замены переменной для решения уравнений.<br>*Находить* корни квадратных уравнений различных видов. Применять теорему Виета и обратную ей теорему. Выполнять разложение квадратного трёхчлена на множители. Находить корни уравнений, которые сводятся к квадратным. Составлять квадратные уравнения и уравнения, сводящиеся к квадратным, являющиеся математическими моделями реальных ситуаций |
| **4.1** | *Квадратное уравнение и его корни* | *14* | |
| **4.2** | *Свойства корней квадратного уравнения.* | *8* | |
| **4.3** | *Дробно-рациональные уравнения.* | *11* | |
| **5** | **Неравенства** | **14** | *Распознавать* и приводить примеры числовых неравенств, неравенств с переменными, линейных неравенств с одной переменной, двойных неравенств. *Формулировать: определения:* сравнения двух чисел, решения неравенства с одной переменной, равносильных неравенств, решения системы неравенств с одной переменной, области определения выражения; *свойства* числовых неравенств, сложения и умножения числовых неравенств *Решать* линейные неравенства. Записывать решения неравенств и их систем в виде числовых промежутков, |
| **5.1** | *Числовые неравенства* | *6* | |
| **5.2** | *Неравенства с одной переменной и их системы* | *8* | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | объединения, пересечения числовых промежутков. Решать систему неравенств с одной переменной. Оценивать значение выражения. Изображать на координатной прямой заданные неравенствами числовые промежутки |
| **6**<br><br>**6.1**<br><br>**6.2** | **Степень с целым показателем.**<br>*Степень с целым показателем и её свойства*<br><br>*Выражения, содержащие степени с целыми показателями.* | **10**<br><br>**4**<br><br>**6** | Знать определение и свойства степени с целым показателем. Применять свойства степени с целым<br>показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений. Использовать запись чисел<br>в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире. Приводить примеры репрезентативной и нерепрезентативной выборки. Извлекать информацию из таблиц частот и организовывать информацию в виде таблиц частот, строить интервальный ряд. Использовать наглядное представление статистической информации в виде столбчатых и круговых диаграмм, полигонов, гистограмм |
| **7** | **Функции и их графики.** | **17** | |
| **7.1**<br><br>**7.2**<br><br><br><br><br><br>**8** | *Преобразование графиков функций***.**<br><br>*Свойства и графики некоторых функций***.**<br><br><br><br><br><br>**Повторение** | **6**<br><br>**11**<br><br><br><br><br><br>**9ч.** | Составляют план и последовательность действий.<br>Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности.<br>Выражают структуру задачи разными средствами<br>Сличают способ и результат своих действий с заданным эталоном, обнаруживают отклонения и отличия от эталона.<br>Учатся переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее как задачу через анализ условий.<br>Выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки.<br>Вносят коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта.<br>Умеют представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме.<br>Выражают структуру задачи разными средствами<br>Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата. |
| | **Итого 136 час.** | | |

**Поурочное планирование учебного материала**

4ч. в неделю, всего 136ч.

| № урока | Содержание материала | Количество часов |
|---|---|---|
| | | |
| | **ГЛАВА I. ДРОБИ** | **20** |
| 1-2 | Числовые дроби и дроби, содержащие переменные. | |
| 3-4. | Свойства дробей. | |
| 5. | Решение упражнений по применению свойств дробей. | |
| 6-7. | Сложение и вычитание дробей. | |
| 8. | Решение упражнений на сложение и вычитание дробей. | |
| 9-10. | Представление дроби в виде суммы дробей. | |
| 11. | Решение упражнений по данной теме. | |
| 12-13. | Умножение дробей. Возведение дроби в степень | |
| 14-15. | Деление дробей. | |
| 16. | Решение задач на умножение и деление дробей. | |
| 17-18. | Преобразование рациональных выражений. | |
| 19. | Доказательство тождеств. | |
| **20.** | ***Контрольная работа № 1 по теме «Дроби».*** | |
| **ГЛАВА II. Целые числа. Делимость чисел.** | | **11** |
| 21. | Множество, элемент множества, подмножество. Круги Эйлера. Операции над множествами | |
| 22. | Взаимно однозначное соответствие. | |
| 23. | Натуральные числа и их свойства, целые числа. | |
| **24.** | Свойства делимости. Неопределённые уравнения первой степени. | |
| 25-26. | Делимость суммы и произведения. | |
| 27. | Деление с остатком. | |
| 28-29. | Признаки делимости. Алгоритм Евклида. | |
| 30. | Простые и составные числа. Основной закон арифметики простых чисел. | |
| 31. | ***Контрольная работа № 2 по теме «Делимость чисел».*** | |
| **ГЛАВА III. Действительные числа. Квадратный корень.** | | **22.** |
| 32. | Рациональные числа. | |
| 33. | Действительные числа. Системы счисления. | |
| 34. | Числовые промежутки. | |
| 35. | Интервальный ряд данных. Принцип Дирихле. | |

| | | |
|---|---|---|
| 36-37. | Абсолютная и относительная погрешности. | |
| 38-39 | Арифметический квадратный корень. | |
| 40-41. | Вычисление и оценка значений квадратных корней. | |
| 42-43 | Функция $y = \sqrt{x}$ и её график. | |
| 44. | Решение задач по теме «Квадратный корень». | |
| 45. | Квадратный корень из произведения. | |
| 46. | Квадратный корень из дроби. | |
| 47. | Квадратный корень из степени. | |
| 48-49. | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. | |
| 50. | Применение свойств квадратного корня к упрощению выражений. | |
| 51-52. | Преобразование двойных радикалов. | |
| **53.** | ***Контрольная работа № 3 по теме «Квадратный корень».*** | |
| **ГЛАВ А IV. Квадратные уравнения.** | | **33.** |
| 54-55 | Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения. | |
| 56-57 | Формулы корней квадратного уравнения. | |
| 58-59 | Решение квадратных уравнений по формулам. | |
| 60 | Свойство коэффициентов квадратного уравнения и его применение для решения квадратных уравнений. | |
| 61-62 | Уравнения, сводящиеся к квадратным. | |
| 63-64 | Решение задач с помощью квадратных уравнений. | |
| 65-66 | Решение возвратных уравнений. | |
| 67 | ***Контрольная работа № 4 по теме «Квадратные уравнения»*** | |
| 68-69. | Теорема Виета. | |
| 70. | Решение квадратных уравнений с помощью теоремы Виета. | |
| 71-72. | Выражения, симметричные относительно корней квадратного уравнения. | |
| 73-74. | Разложение квадратного трёхчлена. | |
| 75. | Решение биквадратных уравнений. | |
| 76-77. | Решение дробно – рациональных уравнений. | |
| 78. | Решение дробно – рациональных уравнений повышенной сложности. | |
| 79-80. | Решение задач на работу и на движение с помощью дробно – рациональных уравнений. | |
| 81-82. | Решение задач на проценты с помощью квадратных уравнений. | |
| 83-84. | Решение текстовых задач. | |
| **85-86.** | ***Контрольная работа № 5 по теме «Дробно-рациональные уравнения».*** | |
| **ГЛАВА V. НЕРАВЕНСТВА.** | | **14** |

| | | |
|---|---|---|
| 87. | Сравнение чисел. | |
| 88-89. | Свойства числовых неравенств. | |
| 90-91. | Оценка значений выражений. | |
| 92 | Доказательство неравенств. | |
| 93-94 | Решение неравенств с одной переменной. | |
| 95-96. | Решение систем неравенств с одной переменной. | |
| 97. | Решение систем неравенств повышенной сложности. | |
| 98-99. | Решение простейших неравенств с модулем. | |
| **100.** | ***Контрольная работа № 6 по теме «Неравенства».*** | |
| | **Глава YI. Степень с целым показателем».** | **10** |
| 101-102. | Определение степени с целым отрицательным показателем. | |
| 103-104. | Свойства степени с целым показателем. | |
| 105-106. | Преобразование выражений, содержащих степени с целыми показателями. | |
| 107. | Стандартный вид числа. | |
| 108-109. | Решение упражнений на применение свойств степени. | |
| ***110.*** | ***Контрольная работа № 7 по теме «Степень с целым показателем»*** | |
| | **Глава YII. «Функции и графики».** | 17 |
| 111-112. | Функция, область определения и область значений функции. | |
| 113. | Растяжение и сжатие графиков. | |
| 114-115. | Параллельный перенос графиков функций. | |
| 116. | Решение упражнений на преобразования графиков. | |
| 117-118. | Функции $y=x^{-1}$ и $y=x^{-2}$. | |
| 119-120. | Обратная пропорциональность и её график. | |
| 121-122. | Дробно – линейная функция и её график. | |
| 123. | Построение графиков дробно – линейных функций. | |
| 124-125. | Построение графиков функций с модулем. | |
| 126. | Построение графиков функций. | |
| 127. | ***Контрольная работа № 7 по теме «Функция»*** | |
| . | **Итоговое повторение**. | 9 ч. |
| 128 | Преобразование рациональных выражений. | |
| 129 | Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. | |
| 130 | Решение квадратных уравнений. | |
| 131. | Решение дробно-рациональных уравнений. | |
| 132. | Решение неравенств и систем неравенств с одной переменной. | |
| 133. | Решение уравнений и неравенств с модулем. | |
| 134. | Построение графиков функций с помощью преобразований всех типов. | |
| ***135-136.*** | ***Итоговая контрольная работа*** | |

**Алгебра 9 класс**

| № | Тема, основное содержание по темам | Рабочая программа | Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий) |
|---|---|---|---|
| **1** | **Функции, их свойства и графики.** | **22+4=26 (2 тр.работы)** | Вычислять значения функции, заданной формулой, а также двумя и тремя формулами. Описывать свойства функций на основе их графического представления. Интерпретировать графики реальных зависимостей. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y = ax^2$, $y = ax^2 + n$, $y = a(x - m)^2$. Строить график функции $y = ax^2 + bx + c$, уметь указывать координаты вершины параболы, её ось симметрии, направление ветвей параболы. Изображать схематически график функции $y = x^n$ чётным и нечётным $n$. Понимать смысл записей вида $\sqrt[3]{a}$, $\sqrt[4]{a}$ и т. д., где $a$ — некоторое число. Иметь представление о нахождении корней $n$-й степени с помощью калькулятора |
| **1.1** | *Функции и их свойства.* | *10* | |
| **1.2** | *Квадратичная функция.* | *5* | |
| **1.3** | *Преобразование графиков функций.* | *7* | |
| **2** | **Уравнения и неравенства с одной переменной** | **29+4=33 (2тр.работы)** | Решать уравнения третьей и четвёртой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. Решать неравенства второй степени, используя графические представления. Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств |
| **2.1** | *Уравнения с одной переменной* | *9* | |
| **2.2** | *Неравенства с одной переменной* | *6* | |
| **2.3** | *Уравнения и неравенства с переменной под знаком модуля.* | **6** | Решать уравнения с модулем, используя теоремы. Решать уравнения с параметром, используя графический метод. |
| **2.4** | *Уравнения с параметрами.* | *8* | |
| **3** | **Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными.** | **20+2=22** *(2тр.работы)* | Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными. Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое — второй степени. Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **3.1**<br>**3.2** | *Уравнения второй степени с двумя переменными и их системы.*<br>*Неравенства с двумя переменными и их системы.* | *11*<br>*9* | уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат |
| **4** | **Последовательности.** | **26+4=30**<br>**(2тр.работы)** | Применять индексные обозначения для членов последовательностей. Приводить примеры задания последовательностей формулой *n*- го члена и рекуррентной формулой. Выводить формулы *n*- го члена арифметической прогрессии и геометрической прогрессии, суммы первых *n* членов арифметической и геометрической прогрессий, решать задачи с использованием этих формул. Доказывать характеристическое свойство арифметической и геометрической прогрессий. |
| **4.1** | *Свойства последовательностей***.** | **8** | |
| **4.2** | *Арифметическая прогрессия* | *5* | |
| **4.3** | *Геометрическая прогрессия* | *6* | |
| **4.4** | *Сходящиеся последовательности.* | *7* | |
| **5** | **Степени и корни.** | **19+2=21**<br>**(2 тр.работы)** | |
| **5.1** | *Взаимно обратные функции.* | **5** | |
| **5.2** | *Корни n-ой степени и степени с рациональными показателями.* | **6** | Выполнять тождественные преобразования, содержащие корни. |
| **5.3** | *Иррациональные уравнения и неравенства.* | **8** | Решать иррациональные уравнения и неравенства, в том числе , используя теоремы. |
| **6** | **Элементы комбинаторики и теории вероятностей** | **16** | Выполнить перебор всех возможных вариантов для пересчёта объектов и комбинаций. Применять правило комбинаторного умножения. Распознавать задачи на вычисление числа пере становок, размещений, сочетаний и применять соответствующие формулы. Вычислять частоту случайного события. Оценивать вероятность случайного события с помощью частоты, установленной опытным путём. Находить вероятность случайного события на основе классического определения вероятности. Приводить примеры достоверных и невозможных событий |
| **6.1**<br>**6.2** | *Основные понятия и формулы комбинаторик*<br>*Элементы теории вероятностей.* | *7*<br>*9* | |
| **7** | **Повторение** | **19+3=22** | Составляют план и последовательность действий. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | **(итоговая к.р.)** | Описывают содержание совершаемых действий с целью ориентировки предметно-практической или иной деятельности.<br>Выражают структуру задачи разными средствами<br>Сличают способ и результат своих действий с заданным эталоном, обнаруживают отклонения и отличия от эталона.<br>Учатся переводить конфликтную ситуацию в логический план и разрешать ее как задачу через анализ условий.<br>Выдвигают и обосновывают гипотезы, предлагают способы их проверки.<br>Вносят коррективы и дополнения в способ своих действий в случае расхождения эталона, реального действия и его продукта.<br>Умеют представлять конкретное содержание и сообщать его в письменной и устной форме.<br>Выражают структуру задачи разными средствами<br>Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата.<br>Проявляют уважительное отношение к партнерам, внимание к личности другого, адекватное межличностное восприятие. |
| **7.1** | *Уравнения, неравенства, системы уравнений* | *9* | |
| **7.2** | *Функции* | *4* | |
| **7.3** | *Прогрессии. Элементы комбинаторики* | *6* | |
| | **Итого** | | **170 час.** |

***Примерное поурочное планирование по математике в 9 физико- математическом классе.***

*1.Учебник алгебры для 9 класса с углублённым изучением математики.*

| ***№ урока*** | ***Изучаемый материал*** | ***Техническое оснащение урока*** |
|---|---|---|
| | ***Функции, их свойства и графики (22 ч.)+4 час.*** | |
| | ***Свойства функций(10ч.)*** | |
| *1-2.* | *Возрастание и убывание функций. П.1* | |
| *3-4.* | *Свойства монотонных функций.п.2* | |
| *5.* | *Решение задач.* | |
| *6-7.* | *Чётные и нечётные функции. П.3* | http://school-collection.edu.ru **Нечетные функции** |
| *8-9.* | *Ограниченные и неограниченные функции.п.4* | |
| *10* | *Решение задач.* | http://school-collection.edu.ru **Область определения и область значений функции** |
| | ***Квадратичная функция (5ч)*** | |
| *11-12.* | *Функции* $y=ax^2$, $y=ax^2+n$, $y=a(x-m)^2$ *п.5* | http://school-collection.edu.ru **График квадратичной функции y=a(x - m) в квадрате** **График квадратичной функции y=ax в квадрате + n** |
| *13-14.* | *График и свойства квадратичной функции. П.6* | http://school-collection.edu.ru **Квадратный трехчлен** |
| *15.* | *Решение задач.* | http://school-collection.edu.ru **"Усвоение навыков и знаний по теме "Свойства функции"** |
| | ***Преобразования графиков функций. (7ч.)*** | |
| *16-17* | ***Тренировочная работа.*** | |
| *18-19.* | *Растяжение и сжатие графиков функций. П.7* | |
| *20-21.* | *Графики функций* $y=\lvert f(x)\rvert$, $y=f(\lvert x\rvert)$ *п.8* | |
| *22* | *Решение задач.* | http://school-collection.edu.ru **Закрепление знаний и навыков по теме "Построение графика квадратичной функции"** |
| *23-24* | *Тренировочная работа.* | |
| *25.* | *Решение дополнительных упражнений к главе 1.* | |
| *26* | *Контрольная работа № 1по теме «Функции и их свойства»* | |

| | | |
|---|---|---|
| | ***Уравнения и неравенства с одной переменной (29ч+4 =33)*** | |
| | ***Уравнения с одной переменной(9ч.)*** | |
| *27-28* | *Целое уравнение и его корни. П.9* | http://school-collection.edu.ru<br>**Целое уравнение и его корни**<br>Презентации «Целые уравнения» диск,уроки математики 5-10 кл. |
| *29* | *Разложение на множители. Теорема о корне. П.10* | |
| *30* | *Введение новой переменной. Возвратные уравнения третьей и четвёртой степени. П.10* | |
| *31* | *Метод неопределённых коэффициентов. Графический способ. П.10* | |
| *32-33* | *Решение дробно- рациональных уравнений. П.11* | |
| *34-35ц* | *Решение задач.* | |
| *36-37* | *Тренировочная работа.* | |
| | ***Неравенства с одной переменной (6 ч.)*** | |
| *38-39* | *Решение целых неравенств с одной переменной. П.12* | |
| *40* | *Решение неравенств повышенной сложности.* | |
| *41-42* | *Решение дробно- рациональных неравенств с одной переменной. П.13* | http://school-collection.edu.ru<br>**Решение неравенств методом интервалов** |
| *43* | *Решение упражнений.* | http://school-collection.edu.ru<br>**Решение неравенств методом интервалов. Занятие 2,3** |
| | ***Уравнения и неравенства с переменной под знаком модуля(6ч.)*** | |
| *44-45* | *Решение уравнений с переменной под знаком модуля. П.14* | |
| *46-47* | *Решение неравенств с переменной под знаком модуля. П.15* | |
| *48-49* | *Решение упражнений.* | |
| *50-51* | *Тренировочная работа.* | |
| | ***Уравнения с параметрами (8ч.)*** | |
| *52-53* | *Целые уравнения с параметром. П.16* | |
| *54* | *Приёмы решения уравнений с параметором.* | |
| *55-56* | *Дробно- рациональные уравнения с параметром. П.17* | |
| *57.* | *Решение упражнений.* | |
| *58* | *Решение дополнительных упражнений к главе 2.* | |
| *59* | *Контрольная работа №2 по теме «Уравнения и неравенства с одной переменной».* | |
| | ***Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными (20ч.+2 час.)*** | |

| | | |
|---|---|---|
| | ***Уравнения второй степени с двумя переменными и их системы (11 ч.)*** | |
| *60* | *Уравнение второй степени с двумя переменными и его график. П.18* | |
| *61* | *Система уравнений с двумя переменными. П.19* | |
| *62-63* | *Решение систем уравнений с двумя переменными способом сложения и способом подстановки. П.20* | |
| *64* | *Решение упражнений.* | http://school-collection.edu.ru **Графический способ решения систем уравнений** |
| *65-66* | *Другие способы решения систем уравнений с двумя переменными. П.21* | |
| *67-68* | *Решение задач. п.22* | http://school-collection.edu.ru **Решение задач с помощью систем уравнений второй степени** |
| *69-70* | *Решение систем уравнений и систем неравенств с двумя переменными.* | |
| | Тренировочная работа. | |
| *71-72* | ***Неравенства с двумя переменными и их систем(9ч).*** | |
| *73* | *Линейное неравенство с двумя переменными. П.23* | |
| *74* | *Неравенство с двумя переменными степени выше первой. П.24* | http://school-collection.edu.ru **Решение неравенств второй степени с одной переменной** |
| *75-76* | *Система неравенств с двумя переменными. П.25* | |
| *77-78* | *Неравенства с двумя переменными, содержащие знак модуля. П.26* | |
| *79-80* | *Решение дополнительных упражнений к главе 3.* | |
| *81* | *Контрольная работа № 3 по теме «Системы уравнений и системы неравенств с двумя переменными».* | |
| | ***Последовательности (26 ч.+4 ч=30)*** | |
| | ***Свойства последовательностей(8ч.)*** | |
| *82-83* | *Числовые последовательности и способы их задания. П.27* | |
| *84-85* | *Возрастающие и убывающие последовательности. П.28* | |
| *86* | *Ограниченные и неограниченные последовательности. П.29* | |
| *87-88* | *Метод математической индукции. П.30* | |
| *89* | *Решение упражнений.* | |
| *90-91* | ***Тренировочная работа.*** | |
| | ***11.Арифметическая прогрессия (5ч.)*** | |

| | | |
|---|---|---|
| *92-93* | *Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена арифметической прогрессии. П.31* | |
| *94-95* | *Сумма первых n членов арифметической прогрессии. П.32* | http://school-collection.edu.ru **Закрепление знаний по теме "Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии"** |
| *96* | *Решение упражнений.* | |
| | ***12. Геометрическая прогрессии(6ч).*** | |
| *97-98* | *Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии.п.33* | |
| *99* | *Решение упражнений на формулу n-го члена.* | |
| *100-101* | *Сумма первых n членов геометрической прогрессии.* | http://school-collection.edu.ru **Закрепление знаний по теме "Формула суммы n первых членов геометрической прогрессии"** |
| *102* | *Решение задач.* | |
| *103-104* | ***Тренировочная работа.*** | |
| | ***13. Сходящиеся последовательности(7ч.)*** | |
| *105-106* | *Предел последовательности. П.35* | |
| *107-108* | *Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. П.36* | http://school-collection.edu.ru **Закрепление знаний по теме "Сумма бесконечной геометрической прогрессии при \|q\|<1"** |
| *109-110* | *Решение дополнительных упражнений к главе 4.* | |
| *111* | *Контрольная работа № 7 по теме «Последовательности».* | |
| | ***Степени и корни (19+2 ч=21.)*** | |
| | ***Взаимно- обратные функции (5 ч.)*** | |
| *112-113* | *Обратимая функция. Функция, обратная данной. П.37* | |
| *114-115* | *Функция, обратная степенной функции с натуральным показателем. П.38* | |
| *116* | *Решение задач.* | |
| *117-118* | ***Тренировочная работа.*** | |
| | ***Корни n-ой степени и степени с рациональным показателем (6ч.)*** | |
| *119-120* | *Арифметический корень n- ой степени. П.39* | http://school-collection.edu.ru **Определение корня n-й степени** |
| *121-122* | *Степень с рациональным показателем. П.40* | http://school-collection.edu.ru **Закрепление знаний по теме "Определение степени с дробным показателем"** - |
| *123-124* | *Решение упражнений.* | |

| | | |
|---|---|---|
| | ***Иррациональные уравнения и неравенства (8ч.)*** | |
| *125-126* | *Решение иррациональных уравнений. П.41* | |
| *127-128.* | *Решение иррациональных неравенств. П.42* | |
| *129-130* | *Решение дополнительных упражнений к главе 5.* | |
| *131-132.* | *Контрольная работа №9 по теме «Степени и корни».* | |
| | ***Элементы комбинаторики и теории вероятностей (16 ч.)*** | |
| | ***Основные понятия и формулы комбинаторики ( 7ч.)*** | |
| *133-134* | *Перестановки.п.57* | |
| *135-136.* | *Размещения.п.58* | |
| *137-138* | *Сочетания.п.59* | |
| *139* | *Решение комбинаторных задач.* | |
| | ***Элементы теории вероятностей(9ч.)*** | |
| *140-141* | *Частота и вероятность.п.60* | |
| *142-143* | *Сложение вероятностей. П.61* | |
| *144-145* | *Умножение вероятностей. П.62* | |
| *146-147* | *Решение дополнительных упражнений к главе 7.* | |
| *148* | *Контрольная работа №11 по теме «Комбинаторика и вероятность».* | |
| | ***Итоговое повторение (19 ч+3 ч.=22.)*** | |
| *149-150.* | *Функции, их свойства и графики.* | |
| *151-152* | *Уравнения и неравенства с одной переменной.* | |
| *153-154* | *Последовательности.* | |
| *155-156* | *Степени и корни.* | |
| *157-158.* | *Действия с алгебраическими дробями.* | |
| *159-160* | *Решение текстовых задач.* | |
| *161-162* | *Решение задач с параметром.* | |
| *163-164* | *Решение уравнений с модулем.* | |
| *165-166* | *Решение неравенств с модулем.* | |
| *167-168* | *Решение систем уравнений.* | |
| *169-170* | *Итоговая контрольная работа.* | |

**Описание материально-технического обеспечения**

**Печатные издания**

1. Макарычев Ю.Н., Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 4-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2022. – 351 с.: ил. ISBN 978-5-09-087577-6.
2. Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: углубленный уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, И.Е. Феоктистов]. – 5-е изд., стер – М.: Просвещение, 2023. – 399 с.: ил. ISBN 978-5-09-104924-4.
3. *Миндюк Н. Г.* Алгебра, 7 кл.: рабочая тетрадь. В 2 ч. / Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.
4. *Миндюк Н. Г.* Алгебра, 8 кл.: рабочая тетрадь. В 2 ч. / Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.
5. *Миндюк Н. Г.* Алгебра, 9 кл.: рабочая тетрадь. В 2 ч. / Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.
6. *Звавич Л. И.* Алгебра, 7 кл.: дидактические материалы / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. — М.: Просвещение, 2013.
7. *Жохов В. И.* Алгебра, 8 кл.: дидактические материалы / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк. — М.: Просвещение, 2014.
8. *Макарычев Ю. Н.* Алгебра, 9 кл.: дидактические материалы /Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2013.
9. *Дудицын Ю. П.* Алгебра, 7 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2012.
10. *Дудицын Ю. П.* Алгебра, 8 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2013.
11. *Дудицын Ю. П.* Алгебра, 9 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2012.
12. *Жохов В. И.* Уроки алгебры в 7 кл.: книга для учителя В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2011.
13. *Жохов В. И.* Уроки алгебры в 8 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Г. Д. Карташёва. — М.: Просвещение, 2011.
14. *Жохов В. И.* Уроки алгебры в 9 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2011.
15. *Миндюк Н. Г.* Алгебра, 7 кл.: методические рекомендации /Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.

**Электронные учебные пособия**

1. Интерактивная математика. 5-9 класс. Электронное учебное пособие для основной школы. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС»,, 2002.
2. Математика. Практикум. 5-11 классы. Электронное учебное издание. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС», 2003.

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

| Название | Адрес |
|---|---|
| Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады | http://www.eidos.ru/olymp/ |
| Всероссийская олимпиада школьников | http://www.rusolymp.ru/ |
| Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского | http://vernadsky.info/ |
| Олимпиады для школьников | http://olympiads.mccme.ru/ |
| Юность, наука, культура: Всероссийский открытый конкурс исследовательских и творческих работ учащихся | http://unk.future4you.ru/ |
| Умник: Всероссийский детский интернет-фестиваль | http://www.childfest.ru/ |
| Олимпиады для школьников: информационный сайт | http://www.olimpiada.ru/ |
| Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики | http://www.math.ru |
| Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина | http://www.shevkin.ru |
| Компьютерная математика в школе | http://edu.of.ru/computermath |
| Занимательная математика – школьникам (олимпиады, игры, конкурсы) | http://www.math-on–line.com |
| Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» | http://mat.1september.ru |
| Библиотека ЦОК | https://m.edsoo.ru/f2a201f8 |
| Российская электронная школа (РЭШ) | https://resh.edu.ru/ |

## Система оценки планируемых результатов

## Оценка устных ответов обучающихся

**Ответ оценивается *отметкой «5»,* если обучающийся:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

**Ответ оценивается отметкой «4», если**

- он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию учителя

**Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

## *Оценка письменных работ* обучающихся

**Отметка «5» ставится, если:**

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

**Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

**Отметка «3»** ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2»** ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

## Критерии ошибок

**К г р у б ы м ошибкам относятся** ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

**К н е г р у б ы м ошибкам относятся**: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

**К н е д о ч е т а м относятся**: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Муниципальное общеобразовательное учреждение лицей №1
Тутаевского муниципального района

Согласовано
на заседании МС
Протокол №2 от 30.08.2023 г.

Утверждено
Приказом директора МОУ лицей №1
№246/01-09 от 30.08.2023 г

Шинкевич Наталья Васильевна

Подписано цифровой подписью:
Шинкевич Наталья Васильевна
Дата: 2023.08.30 11:52:59 +03'00'

**Рабочая программа**
**по алгебре**
**9 класс**

4 часа в неделю
136 часов в год

Составитель: Новикова И.И.

2023 год

## Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Алгебра» составлена для обучающихся 9 классов МОУ лицей №1 на основе авторской программы Ю.Н. Макарычева.

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 “Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf/;
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.09.2022 № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников" [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://cdnstatic.rg.ru/uploads/attachments/2022/11/02/70799_fdc.pdf ;
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 21.07.2023 № 556 "О внесении изменений в приложения № 1 и № 2 к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 сентября 2022 г. № 858 "Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, и установления предельного срока использования исключенных учебников" (Зарегистрирован 28.07.2023 № 74502) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280015 ;
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 02.08.2022 № 653 «Об утверждении федерального перечня электронных образовательных ресурсов, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ НОО, ООО, СОО» (Зарегистрирован 29.08.2022 № 69822) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-653-%D0%BE%D1%82-02.08.2022.pdf
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012210122;
7. Учебный план МОУ лицей №1 на 2023-2024 учебный год;
8. Календарный учебный график работы МОУ лицей №1 на 2023-2024

учебный год.

Данная программа является частью Основной образовательной программы основного общего образования Муниципального общеобразовательного учреждения лицей №1 Тутаевского муниципального района (утверждена приказом директора №164а/01-09 от 31.08.2016 года «Об утверждении основной образовательной программы основного общего образования»).

УМК:

Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков С.В. Суворова]: под ред. С.А. Теляковского . – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023. – 255, [1] с.: ил. ISBN 978-5-09-102537-8.

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 в 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 и 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 является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» для основного общего образования 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 учебного 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 практико-ориентированных задач. 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 – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

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».

Из школьного компонента в 9 общеобразовательных классах добавляется 1 час на углубление изучения некоторых тем для повышения общего уровня подготовки учащихся, для подготовки обучающихся к обучению в профильных классах, к ГИА.

Эти часы используются для решения нестандартных задач и задач повышенной сложности, рассматриваются интересные, занимательные задачи.

Дополнительные 34 часа в 9 классе распределены следующим образом:

*К главе «Свойства функций. Квадратичная функция» добавлены* 7 часов.

*К главе «Уравнения и неравенства с одной переменной» добавлены* 6 часов.

*К главе «Уравнения и неравенства с двумя переменными» добавлены* 6 часов.

*К главе «Арифметическая и геометрическая прогрессия» добавлены* 3 часа.

*К главе «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» добавлены* 3 часа.

*На вводное повторение курса 8 класса* – 5 часов.

*На итоговое повторение* – 4 часа.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

**9 КЛАСС**

**Числа и вычисления**

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

Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

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

**Уравнения и неравенства**

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным.

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

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

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

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Числовые неравенства и их свойства.

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

**Функции**

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

Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ , и их свойства.

**Числовые последовательности и прогрессии**

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

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

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

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Алгебра» характеризуются:

**1) патриотическое воспитание:**

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

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

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

**3) трудовое воспитание:**

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

**4) эстетическое воспитание:**

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

**5) ценности научного познания:**

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

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

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

**7) экологическое воспитание:**

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

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

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

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

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

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

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

**Базовые исследовательские действия**:

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

**Работа с информацией:**

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

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и

письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

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

**Регулятивные универсальные учебные действия**

**Самоорганизация:**

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

**Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

**Числа и вычисления**

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

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

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

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

**Уравнения и неравенства**

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

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

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

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

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

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

Использовать неравенства при решении различных задач.

**Функции**

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = ax2 + bx + c$, $y = x3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

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

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

**Числовые последовательности и прогрессии**

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

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

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

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

## Календарно-тематическое планирование

**9 класс**

| № урока | Тема урока | Дата | Корректировка |
|---|---|---|---|
| **Повторение курса алгебры 8 класса 5 уроков** | | | |
| 1 | Повторение. Рациональные дроби. | | |
| 2 | Повторение. Квадратные корни. Квадратные уравнения. | | |
| 3 | Повторение. Неравенства. | | |
| 4 | Повторение. Степень с рациональным показателем. | | |
| 5 | *Вводная контрольная работа №1 по алгебре.* | | |
| **Квадратичная функция 30 уроков (23+7)** | | | |
| 6 | Функция. Ключевые задачи на функцию. Способы задания функции. | | |
| 7 | Область определения и область значений функции. Тест | | |
| 8 | Графики функций. Графики реальных процессов. | | |
| 9 | Свойства функции: возрастание, убывание функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции, нули функции. | | |
| 10 | Свойства элементарных функций. Графики функций: корень квадратный, модуль. | | |
| 11 | Нахождение свойств функции по формуле и по графику. | | |
| 12 | Решение задач по теме «Свойства функции». Самостоятельная работа | | |
| 13 | Квадратный трехчлен и его корни | | |
| 14 | Выделение квадрата двучлена из квадратного трехчлена. Тест | | |
| 15 | Теорема о разложении квадратного трехчлена на множители | | |
| 16 | Применение теоремы о разложении квадратного трехчлена на множители для преобразования выражений. | | |
| 17 | Сокращение дробей с помощью разложения квадратного трехчлена на множители. Самостоятельная работа | | |
| 18 | Решение задач по теме «Квадратный трехчлен». | | |
| 19 | *Контрольная работа № 2 «Функция и ее свойства».* | | |
| 20 | Анализ контрольной работы. Функция y=ax2, её график и свойства. | | |
| 21 | Разные задачи на функцию y = ax2 | | |
| 22 | Графики функций y=ax2+n и y=a(x-m)2. | | |
| 23 | Использование шаблонов парабол для построения графика функции y = a (x – m)2 + n | | |
| 24 | Построение графика квадратичной функции. Практическая работа | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | Свойства функции y = ax2 + bx + c | | |
| 26 | Влияние коэффициентов a, b и c на расположение графика квадратичной функции | | |
| 27 | Свойства и график степенной функции | | |
| 28 | Построение графиков степенной функции. Практическая работа | | |
| 29 | Использование свойств степенной функции при решении различных задач. | | |
| 30 | Самостоятельная работа «Квадратичная функция» | | |
| 31 | Понятие корня n-й степени и арифметического корня n-й степени | | |
| 32 | Нахождение значений выражений, содержащих корни n-й степени | | |
| 33 | Запись корней с помощью степени с дробным показателем. | | |
| 34 | Итоговый урок по теме «Квадратичная функция» | | |
| 35 | *Контрольная работа №3 «Квадратичная функция"* | | |
| **Уравнения и неравенства с одной переменной 20 уроков (14+6)** | | | |
| 36 | Анализ контрольной работы. Целое уравнение и его корни. Степень уравнения. | | |
| 37 | Решение уравнений высших степеней методом замены переменной. Тест | | |
| 38 | Решение уравнений высших степеней методом разложения на множители | | |
| 39 | Решение целых уравнений различными методами. | | |
| 40 | Биквадратные уравнения | | |
| 41 | Решение целых уравнений различными методами. Биквадратные уравнения. Самостоятельная работа «Целые уравнения» | | |
| 42 | Дробно-рациональные уравнения. | | |
| 43 | Решение дробно-рациональных уравнений по алгоритму | | |
| 44 | Использование метода замены переменной при решении дробно-рациональных уравнений | | |
| 45 | Использование различных приемов и методов при решении дробно-рациональных уравнений. Самостоятельная работа | | |
| 46 | Неравенства второй степени с одной переменной. Решение неравенств. | | |
| 47 | Применение алгоритма решения неравенств второй степени с одной переменной | | |
| 48 | Решение неравенств второй степени с одной переменной | | |
| 49 | Решение неравенств второй степени с одной переменной. Самостоятельная работа «Неравенства второй степени с одной переменной» | | |
| 50 | Решение целых рациональных неравенств методом интервалов | | |
| 51 | Решение целых неравенств методом интервалов | | |
| 52 | Решение дробных неравенств методом интервалов | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 53 | Решение целых и дробных неравенств методом интервалов | | |
| 54 | Решение целых и дробных неравенств методом интервалов. Самостоятельная работа «Метод интервалов». | | |
| 55 | *Контрольная работа № 4 "Уравнения и неравенства с одной переменной"* | | |
| **Уравнения и неравенства с двумя переменными 24 урока (18+6)** | | | |
| 56 | Анализ контрольной работы. Уравнение с двумя переменными. | | |
| 57 | График уравнения с двумя переменными. | | |
| 58 | Уравнение окружности | | |
| 59 | Графический способ решения систем уравнений. | | |
| 60 | Решение систем уравнений графически. Практическая работа | | |
| 61 | Способ подстановки для решения систем уравнений | | |
| 62 | Решение систем уравнений второй степени способом подстановки | | |
| 63 | Решение систем уравнений второй степени способом подстановки. Тест | | |
| 64 | Решение систем уравнений второй степени способом сложения | | |
| 65 | Решение систем уравнений второй степени различными способами. | | |
| 66 | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. | | |
| 67 | Решение задач с помощью систем уравнений второй степени | | |
| 68 | Решение задач на движение с помощью систем уравнений второй степени. Тест | | |
| 69 | Решение задач на работу с помощью систем уравнений второй степени | | |
| 70 | Решение различных задач с помощью систем уравнений второй степени. | | |
| 71 | Самостоятельная работа «Решение задач с помощью систем уравнений» | | |
| 72 | Неравенства с двумя переменными. | | |
| 73 | Неравенства с двумя переменными. Решение линейных неравенств с двумя переменными | | |
| 74 | Решение неравенств второй степени с двумя переменными | | |
| 75 | Дробно-линейные неравенства. | | |
| 76 | Решение дробно-линейных неравенств. | | |
| 77 | Решение дробно-линейных неравенств. Самостоятельная работа | | |
| 78 | Итоговый урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными» | | |
| 79 | *Контрольная работа № 5 «Уравнения и неравенства с двумя переменными»* | | |
| **Арифметическая и геометрическая прогрессии 17 уроков (14+3)** | | | |
| 80 | Анализ контрольной работы. Понятие последовательности, словесный и аналитический способы ее задания | | |

| | | |
|---|---|---|
| 81 | Рекуррентный способ задания последовательности. Тест | |
| 82 | Арифметическая прогрессия. Формула (рекуррентная) n-го члена арифметической прогрессии | |
| 83 | Свойство арифметической прогрессии | |
| 84 | Формула n-го члена арифметической прогрессии (аналитическая). Самостоятельная работа «Арифметическая прогрессия» | |
| 85 | Нахождение суммы первых n членов арифметической прогрессии | |
| 86 | Разность арифметической прогрессии | |
| 87 | Применение формулы суммы первых n членов арифметической прогрессии при решении задач. | |
| 88 | *Контрольная работа № 6 «Арифметическая прогрессия»* | |
| 89 | Анализ контрольной работы. Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии | |
| 90 | Свойство геометрической прогрессии. Тест | |
| 91 | Нахождение суммы первых n членов геометрической прогрессии | |
| 92 | Самостоятельная работа «Геометрическая прогрессия» | |
| 93 | Сумма бесконечной геометрической прогрессии при IqI‹1. | |
| 94 | Применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии при решении задач. | |
| 95 | Применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии при решении задач. Тест | |
| 96 | *Контрольная работа № 7 «Геометрическая прогрессия»* | |
| **Элементы комбинаторики и теории вероятностей 18 уроков (15+3)** | | |
| 97 | Комбинаторные задачи. Комбинации с учетом и без учета порядка | |
| 98 | Комбинаторное правило умножения | |
| 99 | Перестановка из n элементов конечного множества | |
| 100 | Комбинаторные задачи на нахождение числа перестановок из n элементов | |
| 101 | Размещение из n элементов по k ($k \leq n$) | |
| 102 | Комбинаторные задачи на нахождение числа размещений из n элементов по k ($k \leq n$) | |
| 103 | Сочетание из n элементов по k ($k \leq n$) | |
| 104 | Комбинаторные задачи на нахождение числа перестановок из n элементов, сочетаний и размещений из n элементов по k ($k \leq n$) | |
| 105 | Комбинаторные задачи на нахождение числа перестановок из n элементов, сочетаний и размещений из n элементов по k ($k \leq n$). Тест | |
| 106 | Относительная частота случайного события | |
| 107 | Вероятность случайного события | |
| 108 | Классическое определение вероятности | |
| 109 | Геометрическое определение вероятности | |
| 110 | Сложение и умножение вероятностей | |
| 111 | Комбинаторные методы решения вероятностных | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | задач | | |
| 112 | Комбинаторные методы решения вероятностных задач. Самостоятельная работа по теме «Начальные сведения о вероятности» | | |
| 113 | Обобщающий урок по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» | | |
| 114 | *Контрольная работа № 8 «Элементы комбинаторики и теории вероятностей»* | | |
| **Повторение курса алгебры 7-9 класса 22 урока (18+4)** | | | |
| 115 | Повторение. Нахождение значения числового выражения. | | |
| 116 | Повторение. Проценты. | | |
| 117 | Повторение. Значение выражения, содержащего степень и арифметический корень. | | |
| 118 | Повторение. Тождественные преобразования рациональных алгебраических выражений | | |
| 119 | Повторение. Тождественные преобразования дробно-рациональных и иррациональных выражений | | |
| 120 | Повторение Квадратные уравнения. | | |
| 121 | Повторение. Биквадратные уравнения. | | |
| 122 | Повторение. Дробно-рациональные уравнения | | |
| 123 | Повторение. Решение текстовых задач на составление уравнений | | |
| 124 | Повторение. Решение систем уравнений | | |
| 125 | Повторение. Решение текстовых задач на составление систем уравнений | | |
| 126 | Повторение. Линейные неравенства с одной переменной и системы линейных неравенств с одной переменной | | |
| 127 | Повторение. Неравенства и системы неравенств с одной переменной второй степени | | |
| 128 | Повторение. Решение неравенств методом интервалов | | |
| 129 | Повторение. Арифметическая прогрессия | | |
| 130 | Повторение. Геометрическая прогрессия | | |
| 131 | Повторение. Функция, ее свойства и график | | |
| 132 | Повторение. Соотношение алгебраической и геометрической моделей функции | | |
| 133 | *Итоговая контрольная работа №9 за курс 9 класса* | | |
| 134 | Решение тестовых заданий из сборника ОГЭ | | |
| 135 | Решение тестовых заданий из сборника ОГЭ | | |
| 136 | Пробный вариант ОГЭ. | | |

## Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения образовательного процесса

- Оснащение процесса обучения математике обеспечено библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическим оборудованием.

**1. Библиотечный фонд**

- комплекты учебников, рекомендованных или допущенных Министерством образования и науки Российской Федерации по алгебре 9 классов,
- научная, научно-популярная, историческая литература, учебная литература, необходимая для подготовки докладов, сообщений, рефератов, творческих работ,
- пособия для подготовки и/или проведения государственной аттестации по математике за курс основной школы,
- справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.),
- методические пособия для учителя.

**2. Печатные пособия**

- таблицы по алгебре и геометрии для 9 классов, в которых представлены правила действий с числами, таблицы метрических мер, основные сведения о плоских и пространственных геометрических фигурах, основные математические формулы, соотношения, законы, графики функций,
- портреты выдающихся деятелей математики.

**3. Информационные средства**

- мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики, ориентированные на систему дистанционного обучения либо имеющие проблемно-тематический характер и обеспечивают дополнительные условия для изучения отдельных тем и разделов Стандарта,
- электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы. Эти пособия предоставляют техническую возможность построения системы текущего и итогового контроля уровня подготовки учащихся (в том числе в форме тестового контроля),

**4. Экранно-звуковые пособия**

- видеофильмы и презентации по истории развития математики, математических идей и методов.

**5. Технические средства обучения**

- мультимедийный компьютер;
- мультимедиапроектор;
- экран (навесной);

**6. Учебно-практическое оборудование**

- комплект чертёжных инструментов, комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).

**7. Учебно-методическое обеспечение.**


- Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков С.В. Суворова]: под ред. С.А. Теляковского . – 15-е изд., перераб. – Москва: Просвещение, 2023. – 255, [1] с.: ил. ISBN 978-5-09-102537-8.
- Бурмистрова Т.А., Сборник рабочих программ. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразовательных организаций. / [составитель Т.А. Бурмистрова]. – 2-е изд. М.: Просвещение, 2014. – 96 с. ISBN 978-5-09-033653-9;
- Макарычев Ю.Н., Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций. / [Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.В. Суворова]; под ред. С.А. Теляковского. – 4-е изд. – М. Просвещение, 2017. – 287 с: ил. – ISBN 978-5-09-046396-6;
- Миндюк Н. Г. Алгебра, 9 кл.: рабочая тетрадь. В 2 ч. / Н. Г. Миндюк, И. С. Шлыкова. — М.: Просвещение, 2014.

- Звавич Л. И. Алгебра, 7 кл.: дидактические материалы / Л. И. Звавич, Л. В. Кузнецова, С. Б. Суворова. — М.: Просвещение, 2013.
- Феоктистов И.Е. Алгебра. 9 класс. Методическое пособие для учителя / И.Е. Феоктистов. – М. Мнемозина, 2014. – 232 с.: ил. ISBN 978-5-346-02996-0.
- Макарычев Ю. Н. Алгебра, 9 кл.: дидактические материалы /Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2013.
- Дудицын Ю. П. Алгебра, 9 кл.: тематические тесты / Ю. П. Дудицын, В. Л. Кронгауз. — М.: Просвещение, 2012.
- Жохов В. И. Уроки алгебры в 9 кл.: книга для учителя /В. И. Жохов, Л. Б. Крайнева. — М.: Просвещение, 2011.


## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

| Название | Адрес |
|---|---|
| Всероссийские дистанционные эвристические олимпиады | http://www.eidos.ru/olymp/ |
| Всероссийская олимпиада школьников | http://www.rusolymp.ru/ |
| Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского | http://vernadsky.info/ |
| Олимпиады для школьников | http://olympiads.mccme.ru/ |
| Юность, наука, культура: Всероссийский открытый конкурс исследовательских и творческих работ учащихся | http://unk.future4you.ru/ |
| Умник: Всероссийский детский интернет-фестиваль | http://www.childfest.ru/ |
| Олимпиады для школьников: информационный сайт | http://www.olimpiada.ru/ |
| Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики | http://www.math.ru |
| Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина | http://www.shevkin.ru |
| Компьютерная математика в школе | http://edu.of.ru/computermath |
| Занимательная математика – школьникам (олимпиады, игры, конкурсы) | http://www.math-on–line.com |
| Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» | http://mat.1september.ru |
| Библиотека ЦОК | https://m.edsoo.ru/f2a201f8 |
| Российская электронная школа (РЭШ) | https://resh.edu.ru/ |

**Формы контроля**

Т – тестовая работа, МД – математический диктант, СР – самостоятельная работа, ПР – практическая работа, КР – контрольная работа.

Для проведения контроля берутся стандартизированные контрольно-оценочные материалы, входящие в состав авторского УМК.

## 9 класс

| Глава | Виды работ |
|---|---|
| **алгебра** | |
| 1 | 1КР |
| 2 | 2Т, 2ПР, 3СР, 2КР |
| 3 | 1Т, 4СР, 1КР |
| 4 | 2Т, 1ПР, 2СР, 1КР |
| 5 | 3Т, 2СР, 2КР |
| 6 | 1Т, 2СР, 1КР |
| 7 | 2КР |

Формы контроля качества освоения содержания учебной программы учащимися:
**Письменная проверка** предполагает письменный ответ учащегося на один или систему вопросов (заданий). К письменным ответам относятся: домашние, проверочные, практические, контрольные, творческие работы, письменные ответы на вопросы теста, рефераты и пр.
**Устная проверка** предполагает устный ответ учащегося на один или систему вопросов в форме рассказа, беседы, собеседования и другое.
**Комбинированная проверка** предполагает сочетание устных и письменных форм работы.
При проведении контроля качества освоения содержания учебных программ учащимися иногда используются информационно-коммуникационные технологии.
С целью контроля усвоения теоретического материала предлагаются ***математические диктанты.***
Учащимся предлагаются ***разноуровневые тесты***, т.е. список заданий делится на две части – обязательную и необязательную. Обязательный уровень обеспечивает базовые знания для любого ученика. Необязательная часть рассчитана на более глубокие знания темы. *Цель:* способствовать развитию устойчивого умения и знания согласно желаниям и возможностям учащихся.
Задания для ***устного и письменного опроса*** учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.
Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.
Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно записано решение.

## *Оценка устных ответов*

*а)* ***Ответ оценивается отметкой “5”***, если учащийся:
1) полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
2) изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
3) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
4) показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
5) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

6) отвечая самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.
Возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.
***б) Ответ оценивается отметкой "4"***, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку "5", но при этом имеет один из недочетов:
1) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
2) допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
3) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.
***в) Ответ оценивается отметкой "3"***, если:
1) неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
2) имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
3) ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.
***г) Ответ оценивается отметкой "2"***, если:
1) не раскрыто содержание учебного материала;
2) обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
3) допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

## *Оценивание письменных контрольных работ.*

Ответ оценивается ***отметкой «5»***, если:
1) работа выполнена полностью;
2) в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
3) в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

***Отметка «4»*** ставится в следующих случаях:
1) работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
2) допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

***Отметка «3»*** ставится, если:
1) допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

***Отметка «2»*** ставится, если:
1) допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.