

государственное общеобразовательное учреждение Ярославской области «Лицей № 86»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры точных наук

_____ А.В.Кукушкина

Протокол № 1 от 30.08.2023

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГОУ ЯО "Лицей № 86"

_____ О.В.Большакова

Приказ № 03-01/286 от 30.08.2023

Рабочая программа
по математике (алгебра)
в 9 классе
(с учетом ФОП)

2023 – 2024 учебный год (9 класс)

г. Ярославль

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» в 9 классе отводится 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

9 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Алгебраические выражения

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

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

Уравнения и неравенства

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

Решение дробно-рациональных уравнений.

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

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

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

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

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

Функции

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

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

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

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

Числовые последовательности и прогрессии

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

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

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

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

1) патриотического воспитания:

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

2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:

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

3) трудового воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) ценностей научного познания:

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

6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:

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

7) экологического воспитания:

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

8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

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

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

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления

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

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

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

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

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

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

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

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

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

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

Числовые последовательности и прогрессии

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

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

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

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

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

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

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

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

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

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

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

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

Применять метод математической индукции при решении задач.

Тематическое планирование

№ раздела (главы)	Наименование темы	Всего часов	Сроки прохожде- ния	Кол-во контрольных, практических, лабораторных работ
1	Повторение материала 8 класса.	5		
2	Квадратичная функция	34		
3	Уравнения с двумя переменными и их системы	18		
4	Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств	20		
5	Степенная функция	13		
6	Числовые последовательности	23		
7	Обобщающее повторение.	17		
	Экзаменационная работа за I полугодие.	2		
	Предэкзаменационная контрольная работа.	4		
	Итого	136		

Календарно-тематическое планирование учебного материала

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР
			план	факт	Примечания
				9 «Б»	
I четверть					
1.	Повторение	5			
1.1.1	Степень и ее свойства. Степень с целым показателем.			02.09	
1.2.2	Арифметический квадратный корень и его свойства.			02.09	
1.3.3	Решение квадратных и дробно-рациональных уравнений.			05.09	
1.4.4	Решение текстовых задач.			05.09	
1.5.5	Входной контроль			16.09	
2.	Квадратичная функция	34			
	§1. Функция	2			
2.1.6	Функция. Числовая функция. Аргумент функции. Область определения функции. Область значений функции. Построение графиков функций			09.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/opredelenie-chislovoi-funktcii-i-sposoby-ee-zadaniia-9178 https://youtu.be/ANcg3woU1Bo https://youtu.be/q5V6VLiPIFY
2.2.7	Способы задания функции. График функции. Кусочно-заданные функции. Построение графиков кусочно-заданных функций. Чтение графика.			09.09	https://youtu.be/j0oSfKJVAjw
	§2 Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значения функции	4			
2.3.8	Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Нахождение нулей функции и промежутков знакопостоянства по графику и по формуле.			12.09	https://youtu.be/PEmTyzwYAqQ https://youtu.be/bmqhXpaBRg8
2.4.9	Возрастающие и убывающие функции			12.09	https://youtu.be/Oftkz2JfmBA
2.5.10	Исследование функции на возрастание и убывание по графику и по формуле.			16.09	https://youtu.be/98qhWeWq0qc https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/svoistva-osnovnykh-funktcii-9106/re-059ef633-ae82-44dd-a3b5-1b1a78cd3288
2.6.11	Наибольшее и наименьшее значения функции.			19.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/svoistva-osnovnykh-funktcii-9106/re-059ef633-ae82-44dd-a3b5-1b1a78cd3288
	§3. Чётные и нечётные функции	2			
2.7.12	Определение четной и нечетной функции. Область определения четной и нечетной функции			19.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/chetnye-i-nychetnye-funktcii-opredelenie-chetnosti-i-nychetnosti-9105
2.8.13	Графики четных и нечетных функций. Исследование функций на четность и нечетность.			23.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyie-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/chetnye-i-nychetnye-funktcii-opredelenie-chetnosti-i-nychetnosti-9105 https://youtu.be/RxWt78p1peQ
	§4. Построение графиков $y = k f(x)$ и $y = f(k x)$	2			
2.9.14	Как построить график $y = k f(x)$ зная график $y = f(x)$. Функция $y=kx^2$ ее свойства (область определения, множество значений, точки пересечения с осями координат, промежутки знакопостоянства, промежутки			23.09	https://zen.yandex.ru/video/watch/610c2ccb6d2dc6386c530d64

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР Примечания
			план	факт	
				9 «Б»	
	монотонности, наибольшее и наименьшее значения, непрерывность, выпуклость, четность, нечетность) и построение ее графика – параболы. Симметрия графика квадратичной функции относительно оси ординат				
2.10.15	Как построить график $y = f(kx)$, <i>используя график $y = f(x)$</i> . Построение графиков $y = k f(x)$ и $y = f(kx)$. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции $y = kx^2$.			26.09	
	§5. Построение графиков функций $y = f(x) + b$ и $y = f(x + a)$	2			
2.11.16	Преобразование графиков функций. Параллельный перенос графиков функций вдоль оси абсцисс. Как построить график функции $y = f(x + a)$, зная график функции $y = f(x)$.			26.09	https://zen.yandex.ru/video/watch/5fcb8600702d845a13ec919b
2.12.17	Параллельный перенос графиков функций вдоль оси ординат. Как построить график функции $y = f(x) + b$, зная график функции $y = f(x)$. Построение графика функции $y = f(x) + b$, зная график функции $y = f(x)$.			30.09	
	§6. Построение графиков функций $y = f(x)$ и $y = f(x)$	3			
2.13.18	Построение графика $y = f(x)$, используя график $y = f(x)$			30.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/grafiki-funktsiy-y-f-x-i-y-f-x
2.14.19	Построение графика $y = f(x) $, используя график $y = f(x)$			03.10	
2.15.20	Построение графиков функций $y = f(x)$ и $y = f(x) $			03.10	
2.16.21	Контрольная работа № 1 по теме: «Функции и их свойства. Преобразования графиков функций»	1		07.10	
	§7. Квадратичная функция, её график и свойства	6			
2.17.22	Квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$, ее свойства (область определения, множество значений, точки пересечения с осями координат, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшее и наименьшее значения, непрерывность, выпуклость, четность, нечетность) и график: парабола. Нахождение координат вершины параболы по формулам.			07.10	https://youtu.be/kNTXeLuK-OE https://youtu.be/yhXIYEQz_as https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/kvadraticznaia-funktsiia-y-kx-funktsiia-y-k-x-11012/kvadraticznaia-funktsiia-y-ax-bx-c-9108/re-15b39695-e78f-443a-ada8-4e43b5a0ae5b
2.18.23	Построение графика квадратичной функции вида $y = ax^2 + bx + c$.			10.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/
2.19.24	Решение задач по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значений квадратичной функции на заданном промежутке (без графика)».			10.10	
2.20.25	Нахождение коэффициентов квадратичной функции по графику функции.			14.10	
2.21.26	Решение задач по теме: «Квадратичная функция». Построение графиков повышенной сложности.			14.10	
2.22.27	Решение уравнений с параметрами с помощью графика квадратичной функции.			17.10	https://youtu.be/yBVCdbJZKN0 https://youtu.be/uqil0CQ7oJ8 https://zen.yandex.ru/video/watch/60aaf76ce175c26d02e16083
	§8. Решение квадратных неравенств	5			
2.23.28	Квадратное неравенство и его решения			17.10	https://youtu.be/zHADZTt8MsY https://youtu.be/V_pBnOEPnVw
2.24.29	Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции. Запись решения квадратного неравенства.			21.10	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР
			план	факт	Примечания
2.25.30	Решение квадратных неравенств со знаком модуля			21.10	https://youtu.be/YkmH6GF_LV0 https://youtu.be/tFltCaf5eP8 https://youtu.be/Zqgp-74bj5U
2.26.31	Решение систем квадратных неравенств			24.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/sistemy-ratsionalnykh-neravenstv-9130/re-6774c94d-5a3e-4b13-a0f2-4c77ed87632e https://resh.edu.ru/subject/lesson/2002/start/
2.27.32	Квадратные неравенства с параметром. Решение квадратных неравенств с параметром.			24.10	https://youtu.be/NOJQIy9xn_k https://www.sites.google.com/site/kakresatneravenstvasparametrom/klassifikaci-a-neravenstv-i-metody-ih-resen/kvadratnye-neravenstva-s-parametrom https://youtu.be/NOJQIy9xn_k https://youtu.be/_Wfmi7Y88eU
	§9. Решение неравенств методом интервалов	6			
2.28.33	Рациональные неравенства (основные определения). Метод интервалов при решении целых рациональных неравенств			28.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-metodom-intervalov-9128/re-c56770e1-1d49-42c6-9a15-4e7eab2a6f9a
2.29.34	Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Простейшие иррациональные неравенства вида: $\sqrt{f(x)} > a$, $\sqrt{f(x)} < a$, $\sqrt{f(x)} > \sqrt{g(x)}$			28.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-metodom-intervalov-9128
2.30.35	Обобщенный метод интервалов для решения неравенств.			07.11	
2.31.36	Решение рациональных неравенств со знаком модуля.			07.11	https://ipi.sfu-kras.ru/files/page_files/posobi_uravneniya_i_neravenstva_s_modulem.pdf
2 четверть					
2.32.37	Решение целых и дробно-рациональных неравенств с параметром.			11.11	
2.33.38	Решение неравенств повышенной сложности методом интервалов.			11.11	
2.34.39	Контрольная работа № 2 по теме: «Квадратичная функция. Решение квадратных неравенств»	1		14.11	
3	Уравнения с двумя переменными и их системы	18			
	§10. Уравнение с двумя переменными и его график	4			
3.1.40	Линейное уравнение с двумя переменными и его решения. Примеры решения уравнений в целых числах. Уравнение с несколькими переменными. Представление о графической интерпретации произвольного уравнения с двумя переменными: линии на плоскости.			14.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/7-klass/lineinaia-funktsiia-y-kx-b-9165/lineinoe-uravnenie-ax-by-c-0-grafik-lineinogo-uravneniia-12118/re-e96cf76b-db28-4db6-84ec-532120d161d7 https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/conspect/158544/ https://youtu.be/FC_RagHJqP8 https://foxford.ru/wiki/matematika/lineynoye-uravneniye-s-dvumya-neizvestnymi-i-ego-grafik
3.2.41	Построение графика уравнения с двумя переменными. Уравнение окружности. Построение графиков $F(x+a, y)=0$, $F(x, y+b)=0$.			18.11	https://youtu.be/3WkazSW7hyA https://vk.com/video35801263_456239276
3.3.42	Построение графиков уравнений $F(-x, y)=0$, $F(x, -y)=0$, $F(kx, y)=0$, $F(x, ky)=0$. Каноническое уравнение параболы, эллипса, гиперболы. Построение их графиков.			18.11	https://youtu.be/9oojFOAIROY
3.4.43	Построение графиков уравнений $F(x , y)=0$, $F(x, y)=0$. Решение уравнений с двумя переменными с параметрами.			21.11	
	§11. Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными	3			
3.5.44	Системы нелинейных уравнений. Графический метод решения (графическая интерпретация) систем уравнений с двумя переменными. Примеры решения нелинейных систем.			21.11	https://krasavtsev.blogspot.com/2016/11/4algebra31.html

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР Примечания
			план	факт	
				9 «Б»	
3.6.45	Графический метод решения систем уравнений с двумя переменными. Количество решений системы двух линейных уравнений.			25.11	
3.7.46	Графический метод решения систем уравнений с двумя переменными с параметром. Решение задач по теме: «Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными».			25.11	https://youtu.be/tPDIBv7KTCE
	§12. Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки и методами сложения и умножения	3			
3.8.47	Методы решения систем уравнений с двумя переменными. Метод подстановки. Равносильные системы уравнений с двумя переменными, системы-следствия. Теорема позволяющая, решать систему методом подстановки.			28.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
3.9.48	Методы решения систем уравнений с двумя переменными. Метод алгебраического сложения. Теорема позволяющая, решать систему методом сложения.			28.11	
3.10.49	Методы решения систем уравнений с двумя переменными. Метод алгебраического умножения. Теорема позволяющая, решать систему методом почленного умножения и деления левых и правых частей уравнений системы			02.12	
	§13. Метод замены переменных и другие способы решения систем уравнений с двумя переменными	3			
3.11.50	Определения однородного многочлена. Решение методом замены переменных систем, содержащих однородные уравнения. Однородные системы уравнений и методы их решения.			02.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5176/conspect/225517/
3.12.51	Определения симметрического многочлена. Теорема о преобразовании симметрического многочлена. Решение систем уравнений, содержащих симметрические многочлены. Симметрические системы уравнений и способы их решения.			05.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5176/conspect/225517/
3.13.52	Методы решения систем уравнений: метод разложения на множители. Решение систем уравнений с помощью комбинации различных методов			05.12	
	§14. Системы уравнений (неравенств) как математические модели реальных ситуаций	4			
3.14.53	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций для решения задач на движение. работу			09.12	
3.15.54	Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций.			09.12	
3.16.55	Решение задач с помощью систем уравнений и неравенств.			12.12	
3.17.56	Подготовка к контрольной работе по теме: «Уравнения с двумя переменными и их системы».			12.12	
3.18.57	Контрольная работа № 3 по теме: «Уравнения с двумя переменными и их системы».	1		16.12	
4.	Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств	20			
	§15. Неравенства с двумя переменными	3			
4.1.58	Неравенства с двумя переменными. Решение неравенств с двумя переменными. График неравенства с двумя переменными.			16.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2001/main/
4.2.59	Линейные неравенства с двумя переменными. График линейного неравенства.			19.12	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР Примечания
			план	факт	
				9 «Б»	
4.3.60	Изображение на координатной плоскости множества точек, задаваемые неравенствами с двумя переменными.			19.12	
	§16. Системы неравенств с двумя переменными	4			
4.4.61	Определение системы неравенств с двумя переменными. Графические методы решения систем двух неравенств с двумя переменными.			26.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2001/main/
4.5.62	Аналитическое задание системы неравенств, заданной графически			26.12	
4.6.63	Решение систем неравенств с параметром.			30.12	
4.7.64	Решение задач по теме: «Системы неравенств с двумя переменными».			30.12	
<i>3 четверть</i>					
	§17. Основные методы доказательства неравенств	6			
4.8.65	Что значит доказать неравенство. Метод разности			09.01	https://youtu.be/bQaGK7iTWXw
4.9.66	Метод упрощения неравенства			09.01	https://youtu.be/yI3GknGatRQ
4.10.67	Метод рассуждения от противного.			13.01	
4.11.68	Метод применения очевидного неравенства			13.01	
4.12.69	Метод применения ранее доказанного неравенства $a^2 + b^2 \geq 2ab$			16.01	
4.13.70	Метод применения ранее доказанного неравенства $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + bc + ac$			16.01	
	§18. Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши — Бу- няковского	5			
4.14.71	Среднее квадратичное и среднее арифметическое. Неравенство, связывающее среднее квадратичное и среднее арифметическое.			20.01	
4.15.72	Среднее геометрическое. Неравенство, связывающее среднее геометрическое и среднее арифметическое (неравенство Коши)			20.01	https://youtu.be/GIsbTQRC0Yw
4.16.73	Среднее гармоническое. Неравенство, связывающее среднее геометрическое и среднее гармоническое.			23.01	
4.17.74	Неравенство Коши — Буняковского. Применение неравенства Коши — Бу- няковского для доказательства неравенств.			23.01	https://youtu.be/pXusqgbyLno
4.18.75	Решение заданий повышенной сложности на доказательство неравенств.			27.01	https://youtu.be/GIsbTQRC0Yw
4.19.76	Подготовка к контрольной работе по теме: «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств»				
4.20.77	Контрольная работа № 4 по теме: «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств»	1		27.01	
5	Степенная функция	13			
	§19. Степенная функция с натуральным показателем	2			
5.1.78	Степенная функция с натуральным показателем и ее свойства.			30.01	
5.2.79	Построение графика степенной функции с натуральным показателем			30.01	
	§20. Обратная функция	2			
5.3.80	Обратная функция. Взаимно обратные функции. Свойства взаимно обратных функций.			03.02	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР Примечания
			план	факт	
				9 «Б»	
5.4.81	Построение графиков взаимно обратных функций.			03.02	
	§21. Определение корня n-й степени	2			
5.5.82	Определение корня n -й степени. Арифметический корень n -й степени.			06.02	
5.6.83	Решение задач с использованием свойств корня n -й степени.			08.02	
	§22. Свойства корня n-й степени	3			
5.7.84	Свойства корня n -й степени.			10.02	
5.8.85	Упрощение выражений, содержащих корень n -й степени				
5.9.86	Упрощение иррациональных выражений, содержащих двойные радикалы			10.02	
	§23. Степень с рациональным показателем и её свойства	3			
5.10.87	Понятие степени с рациональным показателем и её свойства.			13.02	
5.11.88	Применение свойств степени с рациональным показателем при упрощении выражений.			15.02	
5.12.89	Решение задач повышенной сложности на применение свойств степени с рациональным показателем. Подготовка к контрольной работе			17.02	
5.13.90	Контрольная работа № 5 по теме: «Неравенства с двумя переменными и их системы. Доказательство неравенств»	1		17.02	
6	Числовые последовательности	23			
	§24 Числовые последовательности	3			
6.1.91	Числовые последовательности. Примеры. Определение числовой последовательности. Бесконечные последовательности			20.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/main/ https://youtu.be/NCfe4Dzymt8
6.2.92	Способы задания числовых последовательностей (аналитическое, словесное, рекуррентное). Свойства числовых последовательностей (возрастающие, убывающие, монотонные последовательности)			22.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139/poniatiie-chislovoi-posledovatelnosti-sposoby-zadaniia-posledovatelnostei-11943/re-267fbf41-3e8d-4528-a23c-bc835806a480
6.3.93	Аналитическое и рекуррентное задание числовых последовательностей. Переход от рекуррентного задания последовательности к аналитическому заданию.			24.02	
	§25. Арифметическая прогрессия	3			
6.4.94	Арифметическая прогрессия. Определение арифметической прогрессии и ее свойства. Разность арифметической прогрессии. Рекуррентный способ задания арифметической прогрессии			24.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/ https://youtu.be/0m2xKgHorBM
6.5.95	Формула n -го члена арифметической прогрессии. Нахождение n -го члена арифметической прогрессии по формуле Необходимое и достаточное условие того, что данная последовательность является арифметической прогрессией.			27.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139/arifmeticheskaja-progressiia-svoistva-arifmeticheskoi-progressii-9141/re-9be60eb3-2e3a-4782-b724-d5bca94395dc
6.6.96	Характеристическое свойство арифметической прогрессии.			29.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1561/start/
	§26. Сумма n первых членов арифметической прогрессии	3			
6.7.97	Суммирование первых членов арифметической прогрессии. Формулы суммы членов конечной арифметической прогрессии.			02.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2005/start/
6.8.98	Решение задач на применение формулы суммы арифметической прогрессии			02.03	
6.9.99	Решение текстовых задач с помощью арифметической прогрессии. Решение задач повышенной сложности с помощью арифметической прогрессии.			05.03	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР
			план	факт	Примечания
				9 «Б»	
	§27. Геометрическая прогрессия	4			
6.10.100	Определение геометрической прогрессии и ее свойства. Знаменатель геометрической прогрессии.			07.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/start/ https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139/geometricheskaia-progressiia-svoistva-geometrichesko-progressii-9142/re-1cea80c1-2bdc-4270-a473-6b6d81ad228d
6.11.101	Формула n -го члена геометрической прогрессии. Нахождение n -го члена геометрической прогрессии по формуле.			09.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2008/start/
<u>4 четверть</u>					
6.12.102	Характеристическое свойство геометрической прогрессии.			09.03	https://youtu.be/b3ZHgQ5NGmA
6.13.103	Необходимое и достаточное условие того, что данная последовательность является геометрической прогрессией.			12.03	
	§28. Сумма n первых членов геометрической прогрессии	3			
6.14.104	Суммирование первых членов геометрической прогрессии. Формула суммы членов конечной геометрической прогрессии со знаменателем отличным от единицы			14.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1562/start/
6.15.105	Сумма первых членов геометрической прогрессии, знаменатель которых равен единице. Решение задач на применение формулы суммы геометрической прогрессии.			16.03	
6.16.106	Решение текстовых задач с помощью геометрической прогрессии.				
	§29. Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечной геометрической прогрессии, у которой модуль знаменателя меньше единицы	3			
6.17.107	Понятие предела последовательности. Последовательности сумм. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии...			16.03	https://youtu.be/O-glicEJ8lQ
6.18.108	Сходящаяся геометрическая прогрессия. Сумма сходящейся геометрической прогрессии			19.03	
6.19.109	Представление бесконечных периодических дробей в виде обыкновенных. Гармонический ряд. Расходимость гармонического ряда. Решение задач на вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах. Числа Фибоначчи. Задача о шахматной доске. Сходимость геометрической прогрессии.			21.03	https://zen.yandex.ru/video/watch/60ac4bb0d7bff921ed665b45 https://youtu.be/iEn7i-dIUZU https://youtu.be/q0vcce6vjpl
	§30. Суммирование	2			
6.20.110	Понятие суммирования n первых членов последовательности. Нахождение формулы n члена последовательности.			23.03	
6.21.111	Решение задач на суммирование			23.03	
6.22.112	Подготовка к контрольной работе на тему: «Числовые последовательности».			02.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2121/start/
6.23.113	Контрольная работа № 6 по теме: «Числовые последовательности».			04.04	
7	Повторение и систематизация учебного материала	23			
7.1.114	Числовые выражения. Нахождение значения числового выражения.	19		04.04	
7.2.115	Степень. Свойства степени с целым показателем. Преобразования выражений, содержащих степень.			05.04	

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Дата урока		ЦОР Примечания
			план	факт	
				9 «Б»	
7.3.116	Преобразования дробно-рациональных выражений.			09.04	
7.4.117	Арифметический квадратный корень и его свойства. Преобразования иррациональных выражений.			11.04	
7.5.118	Основные элементарные функции и их графики. Построение графиков. Чтение графика.			11.04	
7.6.119	Кусочно-заданные функции, построение и чтение графика.			12.04	
7.7.120	Решение линейных и квадратных уравнений.			16.04	
7.8.121	Решение дробно-рациональных уравнений.			18.04	
7.9.122	Решение текстовых задач с помощью уравнений.			18.04 19.04	
7.10.123	Системы уравнений с двумя переменными и способы их решения.			23.04	
7.11.124	Решение текстовых задач с помощью систем уравнений.			24.04	
7.12.125	Решение линейных и квадратных неравенств и их систем.			24.04 26.04 02.05	
7.13.126	Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов.			02.05	
7.14.127	Решение систем неравенств.			03.05 07.05	
7.15.128	Решение задач с помощью неравенств.			10.05 14.05	
7.16.129	Арифметическая и геометрическая прогрессии.			16.05 16.05	
7.17.130	Решение иррациональных уравнений и неравенств			17.05	
	Комплексная работа за 1 полугодие	2		23.12	
	Предэкзаменационная контрольная работа.	4		-	
	Итого:	136		135	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- ✓ Мерзляк А.Г., Поляков В.М. "Алгебра. 9 класс. Учебник. Углубленный уровень. Вентана-Граф, 2021

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- ✓ Алгебра 9 класс. Методическое пособие. Углубленное изучение. ФГОС/ Бущко Е.В., Мерзляк А.Г., Полонский В.Б. Вентана-Граф, 2021
- ✓ Математика. Программы. 5-9 классы с углубленным изучением математики. ФГОС (+CD) Мерзляк, Полонский, Якир Вентана-Граф: Линия УМК Мерзляка. Алгебра (7-9), 2020
- ✓ Алгебра Углубленное изучение Самостоятельные и контрольные работы/ Полонский В.Б., Мерзляк А.Г., Рабинович Е.М., Якир М.С. Просвещение, 2021

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (school-collection.edu.ru)
2. «Российская электронная школа»- <https://resh.edu.ru/>
3. Skysmart.класс - <https://edu.skysmart.ru/>
4. Якласс - <https://www.yaklass.ru/>
5. Образовательно-информационный ресурс «Методическая копилка учителя» -<http://metod-kopilka.ru>
6. Подготовка к ОГЭ <https://oge.sdangia.ru/> <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge>