

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Многопрофильный лицей
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(многопрофильный лицей ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)**

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО

 Щербакова А.А.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

 Пустовит Е.А.

Протокол № 1 от «29» августа 2024 г. Приказ № 97 от «5» сентября 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5893046)

учебного предмета «Алгебра»

для обучающихся 9 класса

Чита 2024

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

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 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

9 КЛАСС

| № п/п | Наименование разделов и тем программы | Количество часов | | | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|-----------------------|------------------------|---|
| | | Всего | Контрольные работы | Практические работы | |
| 1 | ФУНКЦИИ | 25 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| 2 | УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства | 15 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| 3 | УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы | 25 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| 4 | ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ | 25 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| 5 | АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень с рациональным показателем | 12 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 34 | 1 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/133deaba |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | 6 | 0 | |

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 9 КЛАСС

| № п/п | Тема урока | Количество часов | По плану | По факту | Дата изучения | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------|--|------------------|----------|----------|---------------|---|
| 1 | Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции | 1 | 05.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d90f2e4e |
| 2 | Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции | 1 | 05.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3732c65 |
| 3 | Построение графиков функций с помощью преобразований | 1 | 09.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97eac2e |
| 4 | Построение графиков функций с помощью преобразований | 1 | 09.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea04324c |
| 5 | Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена | 1 | 12.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/71798cd2 |

| | | | | | | |
|----|--|---|-------|--|--|---|
| 6 | Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители | 1 | 12.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de57a4e0 |
| 7 | Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители | 1 | 16.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b248ca2 |
| 8 | Квадратичная функция и её свойства | 1 | 16.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6215f410 |
| 9 | Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы | 1 | 19.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c456e08e |
| 10 | Построение графика квадратичной функции | 1 | 19.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11f6adfa |
| 11 | Построение графика квадратичной функции | 1 | 23.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c88a279d |
| 12 | Построение графика квадратичной функции | 1 | 23.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3577ad2b |
| 13 | Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов | 1 | 26.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a984bdc |
| 14 | Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов | 1 | 26.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/101baa55 |
| 15 | Использование свойств квадратичной функции для решения задач | 1 | 30.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15c522bb |
| 16 | Использование свойств квадратичной функции для решения задач | 1 | 30.09 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bef7b49f |
| 17 | Использование свойств квадратичной функции для решения задач | 1 | 03.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4ce8cf0d |
| 18 | Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства | 1 | 03.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/92821150 |

| | | | | | | |
|----|---|---|-------|--|--|---|
| 19 | Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства | 1 | 07.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc16d347 |
| 20 | Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства | 1 | 07.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb7b3ef2 |
| 21 | Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства | 1 | 10.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e35ab595 |
| 22 | Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $ | 1 | 10.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/845c3cd8 |
| 23 | Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $ | 1 | 14.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4ddd9180 |
| 24 | Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $ | 1 | 14.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c711bddf |
| 25 | Контрольная работа по теме "Функции" | 1 | 17.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4eacc9b5 |
| 26 | Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства | 1 | 17.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cfb115b6 |
| 27 | Квадратные неравенства с одной переменной | 1 | 21.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf85efbf |
| 28 | Квадратные неравенства с одной переменной | 1 | 21.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/36721ec3 |
| 29 | Решение неравенств графическим методом и методом интервалов | 1 | 24.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68f067e |
| 30 | Решение неравенств графическим методом и методом интервалов | 1 | 24.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/060b1779 |
| 31 | Неравенства, содержащие знак модуля | 1 | 28.10 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7782d1d2 |
| 32 | Неравенства, содержащие знак | 1 | 28.10 | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|----|---|---|-------|--|---|
| | модуля | | | | https://m.edsoo.ru/f13ce6ca |
| 33 | Системы неравенств с одной переменной | 1 | 07.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20a68a45 |
| 34 | Системы неравенств с одной переменной | 1 | 07.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d72b241f |
| 35 | Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств | 1 | 11.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1eecaaf |
| 36 | Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств | 1 | 11.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29ea1a05 |
| 37 | Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными | 1 | 14.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a555d73b |
| 38 | Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными | 1 | 14.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28bab74d |
| 39 | Системы неравенств с двумя переменными | 1 | 18.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf38d029 |
| 40 | Контрольная работа по теме "Квадратные неравенства" | 1 | 18.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4244257d |
| 41 | Биквадратные уравнения | 1 | 21.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba8b4827 |
| 42 | Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней | 1 | 21.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8cc6f335 |
| 43 | Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического | 1 | 25.11 | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3127b99 |

| | | | | | | |
|----|---|---|-------|--|--|---|
| | метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней | | | | | |
| 44 | Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней | 1 | 25.11 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e06bdafc |
| 45 | Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | 28.11 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c62a3d83 |
| 46 | Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | 28.11 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e633ff10 |
| 47 | Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | 02.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9b27174d |
| 48 | Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств | 1 | 02.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b73895d |
| 49 | Решение систем уравнений с двумя переменными | 1 | 05.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc8df2f9 |
| 50 | Решение систем уравнений с двумя переменными | 1 | 05.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3bef3efc |
| 51 | Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 09.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c06799ac |
| 52 | Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 09.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9e8af79 |
| 53 | Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 12.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0409350 |

| | | | | | | |
|----|--|---|-------|--|--|---|
| 54 | Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 12.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7910b721 |
| 55 | Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 16.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/68e900a3 |
| 56 | Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными | 1 | 16.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b3113be3 |
| 57 | Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации | 1 | 19.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/74a77c73 |
| 58 | Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации | 1 | 19.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30731862 |
| 59 | Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации | 1 | 23.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a6d5954 |
| 60 | Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации | 1 | 23.12 | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ce8950b3 |
| 61 | Система нелинейных уравнений с параметром | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dbd6342b |
| 62 | Система нелинейных уравнений с параметром | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/60ebb1f3 |
| 63 | Система нелинейных уравнений с параметром | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/40bd4935 |
| 64 | Простейшие неравенства с двумя | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | переменными и их системы | | | | | https://m.edsoo.ru/7ccf2559 |
| 65 | Контрольная работа по теме "Уравнения, неравенства и их системы" | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fca3696 |
| 66 | Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d5c2560d |
| 67 | Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/74049546 |
| 68 | Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n-го члена, рекуррентный | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/027a3fa4 |
| 69 | Арифметическая и геометрическая прогрессии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad57c055 |
| 70 | Арифметическая и геометрическая прогрессии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8017f902 |
| 71 | Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb577805 |
| 72 | Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c79443ad |
| 73 | Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b01a67a2 |
| 74 | Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77dee84a |
| 75 | Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c72ef6bf |

| | | | | | | |
|----|--|---|--|--|--|---|
| 76 | Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9492847 |
| 77 | Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e4c9ad63 |
| 78 | Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a594233e |
| 79 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/38f5c6d2 |
| 80 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64f7e085 |
| 81 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c4a9eb67 |
| 82 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3f6d855 |
| 83 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b19754bd |
| 84 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcf88abf |
| 85 | Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ccf0d1fc |
| 86 | Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d5895ad1 |
| 87 | Представление о сходимости | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | | |
|----|---|---|--|--|--|---|
| | последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии | | | | | https://m.edsoo.ru/133bae23 |
| 88 | Метод математической индукции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/feb21fdd |
| 89 | Метод математической индукции | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0dcf477 |
| 90 | Контрольная работа по теме "Числовые последовательности и прогрессии" | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e0dd430 |
| 91 | Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6e5a5af5 |
| 92 | Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b32c69f2 |
| 93 | Корень n -й степени. Свойства корня n -й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0aa0c138 |
| 94 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5325ca3a |
| 95 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4882d830 |
| 96 | Степень с рациональным показателем и её свойства | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/53b617b8 |
| 97 | Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ebad7498 |
| 98 | Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca7892bc |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|---|
| 99 | Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bdf8871d |
| 100 | Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b13a49e9 |
| 101 | Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a18095d9 |
| 102 | Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем" | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2a2ba4d9 |
| 103 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eea449 |
| 104 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69d23450 |
| 105 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/facf7c03 |
| 106 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d2df02d |
| 107 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dad1ae58 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|---|
| 108 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/efa0e730 |
| 109 | Повторение и обобщение. Числа и вычисления (округление, приближение, оценка) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fd671b7 |
| 110 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a527aa4b |
| 111 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/75c20ae0 |
| 112 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f027e68f |
| 113 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a734595b |
| 114 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c76d2 |
| 115 | Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa2d2fb |

| | | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|---|
| | способами) | | | | | |
| 116 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9336bac2 |
| 117 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f6ab4fe5 |
| 118 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b310ff9b |
| 119 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad80ce7 |
| 120 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a58e0a9 |
| 121 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/253694c0 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|---|
| | выражений, содержащих арифметический квадратный корень) | | | | | |
| 122 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7b3e4818 |
| 123 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/40178693 |
| 124 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9df99942 |
| 125 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/16908ac9 |
| 126 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b48b9936 |
| 127 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5d8634a7 |

| | | | | | | |
|-----|--|---|--|--|--|---|
| | сокращенного умножения) | | | | | |
| 128 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/70161f2f |
| 129 | Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (моделирование с помощью формул реальных процессов и явлений) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae955f99 |
| 130 | Функции (построение, свойства изученных функций) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/02a630e0 |
| 131 | Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ca24756 |
| 132 | Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/601abaca |
| 133 | Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1aee55da |
| 134 | Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем) | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/147cbdaf |
| 135 | Итоговая контрольная работа | 1 | | | | Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2692060 |
| 136 | Повторение и обобщение. Функции | 1 | | | | Библиотека ЦОК |

| | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|-----|--|--|---|
| | (моделирование реальных процессов) | | | | https://m.edsoo.ru/a0a0aded |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 | | | |

