**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**‌****Министерство образования и науки Республики Хакасия ‌‌**

**‌****Городское управление образования администрации г.Черногорска‌**​

**МБОУ "Гимназия "**

**‌‌‌**

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрено:  методическим объединением  учителей математики  протокол 21.06.2023 г. № 5 | Утверждено:  Приказом директора МБОУ «Гимназия»  От 10.08.2023г. № 244 |

**‌‌**​

‌

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Алгебра» (углубленный уровень)**

для обучающихся 9 класса

​**‌**

Черногорск

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 462 часа: в 7 классе – 165 часов (5 часов в неделю), в 8 классе – 165 часов (5 часов в неделю), в 9 классе – 132 часа (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 =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 = xn* 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 **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**

**9 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | ФУНКЦИИ | 30 | 1 |  |  |
| 2 | УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства | 12 | 1 |  |  |
| 3 | УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы | 36 | 2 |  |  |
| 4 | ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ | 23 | 1 |  |  |
| 5 | АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. | 15 | 1 |  |  |
| 6 | Повторение, обобщение, систематизация знаний | 16 | 1 |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 132 | 7 | 0 |  |

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**9 КЛАСС**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тема урока** | **Количество часов** | | | **Дата изучения** | **Электронные цифровые образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Функция | 1 |  |  |  |  |
| 2 | Способы задания функций. Нули функции. | 1 |  |  |  |  |
| 3 | Область определения и область значений функции. | 1 |  |  |  |  |
| 4 | Возрастание и убывание функции. | 1 |  |  |  |  |
| 5 | Возрастание и убывание функции. | 1 |  |  |  |  |
| 6 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 1 |  |  |  |  |
| 7 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 1 |  |  |  |  |
| 8 | Свойства функций, заданных аналитически и графически. | 1 |  |  |  |  |
| 9 | Свойства функций, заданных аналитически и графически. | 1 |  |  |  |  |
| 10 | Четные и нечетные функции | 1 |  |  |  |  |
| 11 | Четные и нечетные функции | 1 |  |  |  |  |
| 12 | Построение графиков функций y=kf(x) | 1 |  |  |  |  |
| 13 | Построение графиков функций y=kf(x) | 1 |  |  |  |  |
| 14 | Построение графиков функций y=f(kx) | 1 |  |  |  |  |
| 15 | Построение графиков функций y=f(kx) | 1 |  |  |  |  |
| 16 | Построение графиков функций y=kf(x) и y=f(kx) | 1 |  |  |  |  |
| 17 | Построение графиков функций y=f(x)+b y=f(x+a) | 1 |  |  |  |  |
| 18 | Построение графиков функций y=f(x)+b y=f(x+a) | 1 |  |  |  |  |
| 19 | Построение графиков функций с помощью преобразований | 1 |  |  |  |  |
| 20 | Построение графиков функций с помощью преобразований | 1 |  |  |  |  |
| 21 | Построение графиков с модулями | 1 |  |  |  |  |
| 22 | Построение графиков с модулями | 1 |  |  |  |  |
| 23 | Решение уравнений, систем уравнений графическим способом. | 1 |  |  |  |  |
| 24 | Решение уравнений с параметром графическим способом. | 1 |  |  |  |  |
| 25 | Контрольная работа № 1по теме «Свойства числовых функций» | 1 | 1 |  |  |  |
| 26 | Квадратичная функция, её график и свойства | 1 |  |  |  |  |
| 27 | Квадратичная функция, её график и свойства | 1 |  |  |  |  |
| 28 | Квадратичная функция, её график и свойства | 1 |  |  |  |  |
| 29 | Графический способ решения уравнений и систем уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 30 | Построение графиков с модулями | 1 |  |  |  |  |
| 31 | Применение свойств квадратичной функции для решения неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 32 | Решение квадратных неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 33 | Решение квадратных неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 34 | Решение систем квадратных и линейных неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 35 | Решение систем квадратных и линейных неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 36 | Решение неравенств методом интервалов | 1 |  |  |  |  |
| 37 | Решение неравенств методом интервалов | 1 |  |  |  |  |
| 38 | Решение неравенств методом интервалов | 1 |  |  |  |  |
| 39 | Решение систем неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 40 | Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки | 1 |  |  |  |  |
| 41 | Расположение нулей квадратичной функции относительно данной точки | 1 |  |  |  |  |
| 42 | Контрольная работа № 2 по теме «Квадратичная функция» | 1 | 1 |  |  |  |
| 43 | Уравнение с двумя переменными и его график | 1 |  |  |  |  |
| 44 | Уравнение с двумя переменными и его график | 1 |  |  |  |  |
| 45 | Уравнение с двумя переменными и его график | 1 |  |  |  |  |
| 46 | Уравнение с двумя переменными с параметром | 1 |  |  |  |  |
| 47 | Уравнение с двумя переменными с параметром | 1 |  |  |  |  |
| 48 | Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 49 | Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 50 | Графические методы решения систем уравнений с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 51 | Графические методы решения систем уравнений с параметром | 1 |  |  |  |  |
| 52 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки | 1 |  |  |  |  |
| 53 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом сложения | 1 |  |  |  |  |
| 54 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом умножения | 1 |  |  |  |  |
| 55 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки, сложения и умножения. | 1 |  |  |  |  |
| 56 | Решение систем уравнений с двумя переменными методом подстановки, сложения и умножения. | 1 |  |  |  |  |
| 57 | Метод замены переменой при решении систем уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 58 | Метод замены переменой при решении систем уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 59 | Метод замены переменой при решении систем уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 60 | Систем уравнений с симметрическими многочленами | 1 |  |  |  |  |
| 61 | Систем уравнений с симметрическими многочленами | 1 |  |  |  |  |
| 62 | Систем уравнений с однородными многочленами | 1 |  |  |  |  |
| 63 | Контрольная работа № 3 по теме «Уравнения с двумя переменными и их системы» | 1 | 1 |  |  |  |
| 64 | Неравенства с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 65 | Неравенства с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 66 | Неравенства с двумя переменными с параметрами | 1 |  |  |  |  |
| 67 | Неравенства с двумя переменными с параметрами | 1 |  |  |  |  |
| 68 | Системы неравенств с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 69 | Системы неравенств с двумя переменными | 1 |  |  |  |  |
| 70 | Системы неравенств с двумя переменными с параметрами | 1 |  |  |  |  |
| 71 | Системы неравенств с двумя переменными с параметрами | 1 |  |  |  |  |
| 72 | Основные методы доказательства неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 73 | Метод разности, метод упрощения неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 74 | Метод рассуждения от противного | 1 |  |  |  |  |
| 75 | Метод применения ранее доказанного неравенства | 1 |  |  |  |  |
| 76 | Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши-Буняковского | 1 |  |  |  |  |
| 77 | Контрольная работа № 4 по теме «Неравенства с двумя переменными и их системы» | 1 | 1 |  |  |  |
| 78 | Неравенства между средними величинами. Неравенство Коши-Буняковского | 1 |  |  |  |  |
| 79 | Математическое моделирование при решении задач на движение | 1 |  |  |  |  |
| 80 | Математическое моделирование при решении задач на движение | 1 |  |  |  |  |
| 81 | Математическое моделирование в задачах на движение по реке | 1 |  |  |  |  |
| 82 | Математическое моделирование в задачах на движение по реке | 1 |  |  |  |  |
| 83 | Математическое моделирование в задачах на работу | 1 |  |  |  |  |
| 84 | Математическое моделирование в задачах на работу | 1 |  |  |  |  |
| 85 | Математическое моделирование в задачах на концентрацию | 1 |  |  |  |  |
| 86 | Математическое моделирование в задачах на концентрацию | 1 |  |  |  |  |
| 87 | Процентные расчёты, основные виды задач на проценты | 1 |  |  |  |  |
| 88 | Простой процентный рост | 1 |  |  |  |  |
| 89 | Сложный процентный рост | 1 |  |  |  |  |
| 90 | Сложный процентный рост | 1 |  |  |  |  |
| 91 | Приближенные вычисления | 1 |  |  |  |  |
| 92 | Приближенные вычисления | 1 |  |  |  |  |
| 93 | Контрольная работа № 5 по теме «Элементы прикладной математики» | 1 | 1 |  |  |  |
| 94 | Числовые последовательности | 1 |  |  |  |  |
| 95 | Числовые последовательности | 1 |  |  |  |  |
| 96 | Числовые последовательности | 1 |  |  |  |  |
| 97 | Арифметическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 98 | Арифметическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 99 | Арифметическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 100 | Арифметическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 101 | Сумма n- первых членов арифметической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 102 | Сумма n- первых членов арифметической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 103 | Сумма n- первых членов арифметической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 104 | Сумма n- первых членов арифметической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 105 | Геометрическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 106 | Геометрическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 107 | Геометрическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 108 | Геометрическая прогрессия | 1 |  |  |  |  |
| 109 | Сумма n- первых членов геометрической | 1 |  |  |  |  |
| 110 | Сумма n- первых членов геометрической | 1 |  |  |  |  |
| 111 | Сумма n- первых членов геометрической | 1 |  |  |  |  |
| 112 | Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечно малой геометрической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 113 | Представление о пределе последовательности. Сумма бесконечно малой геометрической прогрессии | 1 |  |  |  |  |
| 114 | Суммирование | 1 |  |  |  |  |
| 115 | Суммирование | 1 |  |  |  |  |
| 116 | Контрольная работа № 6 по теме «Числовые последовательности» | 1 | 1 |  |  |  |
| 117 | Повторение и обобщение. Алгебраические преобразования дробей | 1 |  |  |  |  |
| 118 | Повторение и обобщение. Алгебраические преобразования дробей | 1 |  |  |  |  |
| 119 | Повторение и обобщение. Свойства степени, преобразование выражений | 1 |  |  |  |  |
| 120 | Повторение и обобщение. Свойства корня, преобразование выражений | 1 |  |  |  |  |
| 121 | Повторение и обобщение. Основные способы решения уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 122 | Повторение и обобщение. Основные способы решения систем уравнений | 1 |  |  |  |  |
| 123 | Основные способы решения неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 124 | Повторение и обобщение. Основные способы решения систем неравенств | 1 |  |  |  |  |
| 125 | Повторение и обобщение. Основные виды функций, кусочно-заданные функции | 1 |  |  |  |  |
| 126 | Повторение и обобщение. Графики функций с модулем | 1 |  |  |  |  |
| 127 | Повторение и обобщение. Решение текстовых задач | 1 |  |  |  |  |
| 128 | Повторение и обобщение. Решение текстовых задач | 1 |  |  |  |  |
| 129 | Итоговая контрольная работа | 1 | 1 |  |  |  |
| 130 | Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем) | 1 |  |  |  |  |
| 131 | Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем) | 1 |  |  |  |  |
| 132 | Повторение и обобщение. Функции (моделирование реальных процессов) | 1 |  |  |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 132 | 7 | 0 |  | |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

​‌‌​1. Алгебра, 9 класс/ Мерзляк А.Г., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

​‌**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

​‌‌​1. Горбачев Н В. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стереотип.). – М.: МЦНМО, 2013.

2. Гордин Р. К. Это должен знать каждый матшкольник (6-е издание, стереотипное). – М., МЦНМО, 2011.

3. Канель-Белов А. Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи (8-е, стереотипное). – М., МЦНМО, 2014.

4. Кноп К. А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам (3-е, стереотипное). – М., МЦНМО, 2014.

5. Сборник задач по математике для поступающих во втузы /В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др.; Под. Ред. М. И. Сканави. –М.: ООО «Издательство «Мир и Образование»: ООО «издательство«ОНИКС-ЛИТ», 2013. – 608 с

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

​​‌‌​**[http://school-russia.ru](http://school-russia.ru/?ysclid=llz4qe5k23844075196" \t "_blank)**

<https://apkpro.ru/fmc/>

<https://edsoo.ru>