

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Муниципальное образование город Краснодар
муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №72 имени академика В.П. Глушко
города Краснодара**

РАССМОТРЕНО

Протокол заседания МО
№1 от 24.08.2023г.

Руководитель МО

_____ Семенюк О.Д.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

_____ Зайцева Е.С.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол педагогического
совета №1 от 24.08.2023г.

Председатель пед. совета

_____ Ильченко Е.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1008679)

учебного курса «Алгебра (углублённый уровень)»

для обучающихся 8-9 классов

Краснодар 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.

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли

статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

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». В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования на углублённом уровне выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов», «Множества», «Логика».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для

изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновозможными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 340 часов: в 8 классе – 170 часов (5 часа в неделю, включая 1 час по курсу «Вероятность и статистика»), в 9 классе – 170 часов (4 часа в неделю включая 1 час по курсу «Вероятность и статистика»).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

8 КЛАСС

Числа и вычисления

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

Уравнения и неравенства

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. Равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

Функции

Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства. Кусочно-заданные функции.

Вероятность и статистика

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения.

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор.

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

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.

Вероятность и статистика

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности.

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины.

Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

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 **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Числа и вычисления

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

Алгебраические выражения

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Степени.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

Уравнения и неравенства

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

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

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Функции

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

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

Числа и вычисления

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

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

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

Алгебраические выражения

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

Уравнения и неравенства

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

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

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

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

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

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

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

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

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

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

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

Числовые последовательности и прогрессии

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

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки

знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

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

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

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

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

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

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

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

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

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

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

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

Применять метод математической индукции при решении задач. Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе.

Описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами.

Иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов.

Оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей.

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства	20	1	1	http://www.fipi.ru/
2	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень	17	1	1	http://www.fipi.ru/
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	17	1	1	http://www.fipi.ru/
4	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно-рациональные выражения	17	1	2	http://www.fipi.ru/
5	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	19	1	2	http://www.fipi.ru/
6	ФУНКЦИИ	15	1		http://www.fipi.ru/
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	14	1	1	http://www.fipi.ru/
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	7	1		http://www.fipi.ru/
9	<i>Повторение курса 7 класса</i>	3			http://www.fipi.ru/
10	<i>Множества</i>	4			http://www.fipi.ru/
11	<i>Вероятность случайного события</i>	4	1	1	http://www.fipi.ru/

12	<i>Описательная статистика. Рассеивание данных</i>	5	1		http://www.fipi.ru/
13	<i>Введение в теорию графов</i>	3			http://www.fipi.ru/
14	<i>Логика</i>	2			http://www.fipi.ru/
15	<i>Операции над случайными событиями. Сложение вероятностей</i>	3			http://www.fipi.ru/
16	<i>Условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события</i>	5			http://www.fipi.ru/
17	ПОВТОРЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ	10	1		http://www.fipi.ru/
18	<i>Повторение, обобщение, систематизация знаний по курсу «Вероятность и статистика»</i>	5	1		http://www.fipi.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	12	9	

9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ФУНКЦИИ	25	1	2	http://www.fipi.ru/
2	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства	15	1	1	http://www.fipi.ru/
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы	25	1	2	http://www.fipi.ru/
4	ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ	25	1	2	http://www.fipi.ru/
5	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень с рациональным показателем	12	1	1	http://www.fipi.ru/
	<i>Повторение курса 8 класса</i>	7			http://www.fipi.ru/
	<i>Элементы комбинаторики</i>	6			http://www.fipi.ru/
	<i>Геометрическая вероятность</i>	3			http://www.fipi.ru/
	<i>Испытания Бернулли</i>	6			http://www.fipi.ru/
	<i>Случайная величина</i>	3			http://www.fipi.ru/
	<i>Числовые характеристики случайных величин</i>	6			http://www.fipi.ru/

	<i>Закон больших чисел</i>	3			http://www.fipi.ru/
6	ПОВТОРЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ	34	1	4	http://www.fipi.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	7	12	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Числовые промежутки	1				http://www.fipi.ru/
2	Числовые неравенства	1				http://www.fipi.ru/
3	Свойства числовых неравенств	1				http://www.fipi.ru/
4	Свойства числовых неравенств	1				http://www.fipi.ru/
5	Доказательство неравенств	1				http://www.fipi.ru/
6	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1				http://www.fipi.ru/
7	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1				http://www.fipi.ru/
8	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1				http://www.fipi.ru/
9	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1		0.5		http://www.fipi.ru/
10	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1				http://www.fipi.ru/
11	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1				http://www.fipi.ru/

12	Равносильные неравенства. Неравенство-следствие	1				http://www.fipi.ru/
13	Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений	1				http://www.fipi.ru/
14	Решение линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
15	Решение линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
16	Решение линейных неравенств с одной переменной	1		0.5		http://www.fipi.ru/
17	Системы линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
18	Системы линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
19	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
20	Контрольная работа по теме "Неравенства"	1	1			http://www.fipi.ru/
21	Квадратные корни	1				http://www.fipi.ru/
22	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				http://www.fipi.ru/
23	Арифметический квадратный корень и его свойства	1				http://www.fipi.ru/
24	Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами	1				http://www.fipi.ru/
25	Свойства действий с иррациональными числами	1				http://www.fipi.ru/

26	Свойства действий с иррациональными числами	1				http://www.fipi.ru/
27	Свойства действий с иррациональными числами	1				http://www.fipi.ru/
28	Сравнение иррациональных чисел	1				http://www.fipi.ru/
29	Сравнение иррациональных чисел	1				http://www.fipi.ru/
30	Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств	1				http://www.fipi.ru/
31	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1				http://www.fipi.ru/
32	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1		0.5		http://www.fipi.ru/
33	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1				http://www.fipi.ru/
34	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1				http://www.fipi.ru/
35	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1		0.5		http://www.fipi.ru/
36	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1				http://www.fipi.ru/
37	Контрольная работа по теме	1	1			http://www.fipi.ru/

	"Квадратный корень"					
38	Квадратное уравнение	1				http://www.fipi.ru/
39	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1				http://www.fipi.ru/
40	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1				http://www.fipi.ru/
41	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1				http://www.fipi.ru/
42	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1		0.5		http://www.fipi.ru/
43	Теорема Виета	1				http://www.fipi.ru/
44	Теорема Виета	1				http://www.fipi.ru/
45	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
46	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
47	Квадратное уравнение с параметром	1				http://www.fipi.ru/
48	Решение квадратных уравнений с параметрами	1				http://www.fipi.ru/
49	Решение квадратных уравнений с параметрами	1				http://www.fipi.ru/
50	Решение квадратных уравнений,	1				http://www.fipi.ru/

	содержащих знак модуля					
51	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1		0.5		http://www.fipi.ru/
52	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1				http://www.fipi.ru/
53	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
54	Контрольная работа по теме "Квадратные уравнения"	1	1			http://www.fipi.ru/
55	Рациональные выражения	1				http://www.fipi.ru/
56	Тождественные преобразования рациональных выражений	1				http://www.fipi.ru/
57	Тождественные преобразования рациональных выражений	1				http://www.fipi.ru/
58	Тождественные преобразования рациональных выражений	1				http://www.fipi.ru/
59	Тождественные преобразования рациональных выражений	1				http://www.fipi.ru/
60	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1				http://www.fipi.ru/
61	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1		0.5		http://www.fipi.ru/
62	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1				http://www.fipi.ru/
63	Основное свойство алгебраической	1		0.5		http://www.fipi.ru/

	дроби					
64	Основное свойство алгебраической дроби	1				http://www.fipi.ru/
65	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1				http://www.fipi.ru/
66	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1		0.5		http://www.fipi.ru/
67	Умножение и деление алгебраических дробей	1				http://www.fipi.ru/
68	Умножение и деление алгебраических дробей	1				http://www.fipi.ru/
69	Умножение и деление алгебраических дробей	1		0.5		http://www.fipi.ru/
70	Возведение алгебраической дроби в степень	1				http://www.fipi.ru/
71	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные выражения"	1	1			http://www.fipi.ru/
72	Дробно-рациональные уравнения	1				http://www.fipi.ru/
73	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
74	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
75	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
76	Решение дробно-рациональных	1				http://www.fipi.ru/

	уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям					
77	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
78	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1				http://www.fipi.ru/
79	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1		1		http://www.fipi.ru/
80	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1				http://www.fipi.ru/
81	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1				http://www.fipi.ru/
82	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1				http://www.fipi.ru/
83	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
84	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
85	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
86	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
87	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
88	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1		1		http://www.fipi.ru/

89	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
90	Контрольная работа по теме "Дробно-рациональные уравнения"	1	1			http://www.fipi.ru/
91	Область определения и множество значений функции	1				http://www.fipi.ru/
92	Область определения и множество значений функции	1				http://www.fipi.ru/
93	Способы задания функций	1				http://www.fipi.ru/
94	График функции	1				http://www.fipi.ru/
95	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1				http://www.fipi.ru/
96	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1				http://www.fipi.ru/
97	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1				http://www.fipi.ru/
98	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1				http://www.fipi.ru/
99	Функция $y = x^2$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
100	Функция $y = x^2$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
101	Функция $y = x^3$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
102	Функция $y = k/x$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
103	Функция $y = k/x$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/

104	Функция $y = vx$ и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
105	Контрольная работа по теме "Функции"	1	1			http://www.fipi.ru/
106	Степень с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
107	Свойства степени с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
108	Свойства степени с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
109	Свойства степени с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
110	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
111	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1				http://www.fipi.ru/
112	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1		0.5		http://www.fipi.ru/
113	Стандартный вид числа	1				http://www.fipi.ru/
114	Стандартный вид числа	1				http://www.fipi.ru/
115	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1				http://www.fipi.ru/
116	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1		0.5		http://www.fipi.ru/
117	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1				http://www.fipi.ru/
118	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1				http://www.fipi.ru/

119	Контрольная работа по теме " Степени"	1	1			http://www.fipi.ru/
120	Деление с остатком	1				http://www.fipi.ru/
121	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1				http://www.fipi.ru/
122	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1				http://www.fipi.ru/
123	Свойства сравнений по модулю	1				http://www.fipi.ru/
124	Свойства сравнений по модулю	1				http://www.fipi.ru/
125	Остатки суммы и произведения по данному модулю	1				http://www.fipi.ru/
126	Контрольная работа по теме "Делимость"	1	1			http://www.fipi.ru/
127	<i>Повторение/ Представление данных в виде таблиц и диаграмм. Описательная статистика</i>	1				http://www.fipi.ru/
128	<i>Повторение/ Случайная изменчивость. Случайные события. Вероятности и частоты.</i>	1				http://www.fipi.ru/
129	<i>Повторение. Элементы теории множеств. Элементы теории графов</i>	1				http://www.fipi.ru/
130	<i>Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире</i>	1				http://www.fipi.ru/
131	<i>Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера</i>	1				http://www.fipi.ru/
132	<i>Числовые множества. Примеры множеств из алгебры и геометрии</i>	1				http://www.fipi.ru/

133	<i>Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения</i>	1				http://www.fipi.ru/
134	<i>Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор</i>	1				http://www.fipi.ru/
135	<i>Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор</i>	1				http://www.fipi.ru/
136	<i>Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновозможными элементарными событиями. Случайный выбор</i>	1				http://www.fipi.ru/
137	<i>Практическая работа по теме "Вероятность случайного события"</i>	1		1		http://www.fipi.ru/
138	<i>Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора</i>	1				http://www.fipi.ru/
139	<i>Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора</i>	1				http://www.fipi.ru/
140	<i>Свойства дисперсии и стандартного отклонения</i>	1				http://www.fipi.ru/
141	<i>Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь</i>	1				http://www.fipi.ru/

	<i>на диаграмме рассеивания</i>					
142	<i>Практическая работа по теме "Рассеивание данных"</i>	1		1		http://www.fipi.ru/
143	<i>Контрольная работа по теме "Описательная статистика"</i>	1	1			http://www.fipi.ru/
144	<i>Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер</i>	1				http://www.fipi.ru/
145	<i>Понятие о плоских графах</i>	1				http://www.fipi.ru/
146	<i>Решение задач с помощью деревьев</i>	1				http://www.fipi.ru/
147	<i>Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами</i>	1				http://www.fipi.ru/
148	<i>Использование логических союзов в алгебре</i>	1				http://www.fipi.ru/
149	<i>Случайные события как множества элементарных событий</i>	1				http://www.fipi.ru/
150	<i>Противоположные события. Операции над событиями</i>	1				http://www.fipi.ru/
151	<i>Формула сложения вероятностей</i>	1				http://www.fipi.ru/
152	<i>Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева</i>	1				http://www.fipi.ru/
153	<i>Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление</i>	1				http://www.fipi.ru/

	<i>случайного эксперимента в виде дерева</i>					
154	<i>Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева</i>	1				http://www.fipi.ru/
155	<i>Независимые события</i>	1				http://www.fipi.ru/
156	<i>Независимые события</i>	1				http://www.fipi.ru/
157	<i>Повторение и обобщение. Рассеивание данных в числовых массивах</i>	1				http://www.fipi.ru/
158	<i>Повторение и обобщение. Операции над множествами и событиями. Деревья и плоские графы</i>	1				http://www.fipi.ru/
159	<i>Повторение и обобщение. Вероятность случайного события. Сложение и умножение вероятностей</i>	1				http://www.fipi.ru/
160	<i>Повторение и обобщение. Деревья и плоские графы</i>	1				http://www.fipi.ru/
161	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
162	Повторение и обобщение. Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
163	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования выражений, содержащих	1				http://www.fipi.ru/

	арифметические квадратные корни					
164	Повторение и обобщение. Решение квадратных уравнений. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
165	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1				http://www.fipi.ru/
166	Повторение и обобщение. Тождественные преобразования рациональных выражений	1				http://www.fipi.ru/
167	Повторение и обобщение. Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1				http://www.fipi.ru/
168	Повторение и обобщение. Решение текстовых задач различными способами	1				http://www.fipi.ru/
169	Итоговая контрольная работа	1	1			http://www.fipi.ru/
170	Повторение и обобщение. Решение задач из реальной жизни	1				http://www.fipi.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	10	10		

9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции	1				http://www.fipi.ru/
2	Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции	1				http://www.fipi.ru/
3	Построение графиков функций с помощью преобразований	1				http://www.fipi.ru/
4	Построение графиков функций с помощью преобразований	1		0.5		http://www.fipi.ru/
5	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена	1				http://www.fipi.ru/
6	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1				http://www.fipi.ru/
7	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1		0.5		http://www.fipi.ru/

8	Квадратичная функция и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
9	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы	1				http://www.fipi.ru/
10	Построение графика квадратичной функции	1				http://www.fipi.ru/
11	Построение графика квадратичной функции	1				http://www.fipi.ru/
12	Построение графика квадратичной функции	1				http://www.fipi.ru/
13	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1				http://www.fipi.ru/
14	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1				http://www.fipi.ru/
15	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1				http://www.fipi.ru/
16	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1				http://www.fipi.ru/
17	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1		0.5		http://www.fipi.ru/
18	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1				http://www.fipi.ru/
19	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1				http://www.fipi.ru/
20	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1				http://www.fipi.ru/
21	Степенные функции с натуральными	1		0.5		http://www.fipi.ru/

	показателями, их графики и свойства					
22	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1				http://www.fipi.ru/
23	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1				http://www.fipi.ru/
24	Графики функций: $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = x $	1				http://www.fipi.ru/
25	Контрольная работа по теме "Функции"	1	1			http://www.fipi.ru/
26	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1				http://www.fipi.ru/
27	Квадратные неравенства с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
28	Квадратные неравенства с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
29	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1				http://www.fipi.ru/
30	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1		0.5		http://www.fipi.ru/
31	Неравенства, содержащие знак модуля	1				http://www.fipi.ru/
32	Неравенства, содержащие знак модуля	1				http://www.fipi.ru/
33	Системы неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
34	Системы неравенств с одной переменной	1				http://www.fipi.ru/
35	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1				http://www.fipi.ru/
36	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1				http://www.fipi.ru/

37	Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
38	Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными	1		0.5		http://www.fipi.ru/
39	Системы неравенств с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
40	Контрольная работа по теме "Квадратные неравенства"	1	1			http://www.fipi.ru/
41	Биквадратные уравнения	1				http://www.fipi.ru/
42	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1				http://www.fipi.ru/
43	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1				http://www.fipi.ru/
44	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1		0.5		http://www.fipi.ru/
45	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				http://www.fipi.ru/
46	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				http://www.fipi.ru/
47	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				http://www.fipi.ru/

48	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				http://www.fipi.ru/
49	Решение систем уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
50	Решение систем уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
51	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
52	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
53	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
54	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1		0		http://www.fipi.ru/
55	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
56	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1				http://www.fipi.ru/
57	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1				http://www.fipi.ru/
58	Система двух нелинейных уравнений с	1				http://www.fipi.ru/

	двумя переменными как модель реальной ситуации					
59	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1				http://www.fipi.ru/
60	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1				http://www.fipi.ru/
61	Система нелинейных уравнений с параметром	1				http://www.fipi.ru/
62	Система нелинейных уравнений с параметром	1				http://www.fipi.ru/
63	Система нелинейных уравнений с параметром	1		1		http://www.fipi.ru/
64	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы	1				http://www.fipi.ru/
65	Контрольная работа по теме "Уравнения, неравенства и их системы"	1	1			http://www.fipi.ru/
66	Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности	1				http://www.fipi.ru/
67	Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность	1				http://www.fipi.ru/
68	Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n-го члена, рекуррентный	1				http://www.fipi.ru/
69	Арифметическая и геометрическая	1				http://www.fipi.ru/

	прогрессии					
70	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1				http://www.fipi.ru/
71	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
72	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
73	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
74	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
75	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
76	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
77	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1				http://www.fipi.ru/
78	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1		1		http://www.fipi.ru/
79	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/
80	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/
81	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/

82	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/
83	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/
84	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1				http://www.fipi.ru/
85	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1		1		http://www.fipi.ru/
86	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				http://www.fipi.ru/
87	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				http://www.fipi.ru/
88	Метод математической индукции	1				http://www.fipi.ru/
89	Метод математической индукции	1				http://www.fipi.ru/
90	Контрольная работа по теме "Числовые последовательности и прогрессии"	1	1			http://www.fipi.ru/
91	Корень n-й степени. Свойства корня n-й степени	1				http://www.fipi.ru/
92	Корень n-й степени. Свойства корня n-й степени	1				http://www.fipi.ru/
93	Корень n-й степени. Свойства корня n-й степени	1		0.5		http://www.fipi.ru/
94	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				http://www.fipi.ru/

95	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
96	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				http://www.fipi.ru/
97	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1				http://www.fipi.ru/
98	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1		0.5		http://www.fipi.ru/
99	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n -й степени	1				http://www.fipi.ru/
100	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1				http://www.fipi.ru/
101	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1				http://www.fipi.ru/
102	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем"	1	1			http://www.fipi.ru/
103	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая прямая)	1				http://www.fipi.ru/
104	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (запись, сравнение, действия с действительными числами, числовая	1				http://www.fipi.ru/

	прямая)					
105	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1		0.5		http://www.fipi.ru/
106	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (проценты, отношения, пропорции)	1				http://www.fipi.ru/
107	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1				http://www.fipi.ru/
108	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (решение задач из реальной жизни)	1				http://www.fipi.ru/
109	Повторение и обобщение. Числа и вычисления (округление, приближение, оценка)	1		0.5		http://www.fipi.ru/
110	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				http://www.fipi.ru/
111	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				http://www.fipi.ru/
112	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				http://www.fipi.ru/

113	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				http://www.fipi.ru/
114	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1				http://www.fipi.ru/
115	Повторение и обобщение. Текстовые задачи (решение текстовых задач арифметическим и алгебраическим способами)	1		1		http://www.fipi.ru/
116	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1				http://www.fipi.ru/
117	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1				http://www.fipi.ru/
118	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих степень с целым показателем)	1				http://www.fipi.ru/
119	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения	1				http://www.fipi.ru/

	(преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)					
120	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)	1				http://www.fipi.ru/
121	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование алгебраических выражений, содержащих арифметический квадратный корень)	1		1		http://www.fipi.ru/
122	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				http://www.fipi.ru/
123	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				http://www.fipi.ru/
124	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				http://www.fipi.ru/
125	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (преобразование целых и дробно-рациональных выражений)	1				http://www.fipi.ru/

126	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1				http://www.fipi.ru/
127	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1				http://www.fipi.ru/
128	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (разложение многочлена на множители, в том числе с использованием формул сокращенного умножения)	1		1		http://www.fipi.ru/
129	Повторение и обобщение. Алгебраические выражения (моделирование с помощью формул реальных процессов и явлений)	1				http://www.fipi.ru/
130	Функции (построение, свойства изученных функций)	1		0.5		http://www.fipi.ru/
131	Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций)	1				http://www.fipi.ru/
132	Повторение и обобщение. Функции (построение, свойства изученных функций)	1				http://www.fipi.ru/
133	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их	1				http://www.fipi.ru/

	систем)					
134	Повторение и обобщение. Функции (графическое решение уравнений и их систем)	1				http://www.fipi.ru/
135	Итоговая контрольная работа	1	1			http://www.fipi.ru/
136	Повторение и обобщение. Функции (моделирование реальных процессов)	1				http://www.fipi.ru/
137	<i>Повторение. Представление данных. Описательная статистика</i>	1				http://www.fipi.ru/
138	<i>Повторение. Операции над событиями. Независимость событий</i>	1				http://www.fipi.ru/
139	<i>Повторение. Деревья и плоские графы</i>	1				http://www.fipi.ru/
140	<i>Комбинаторное правило умножения</i>	1				http://www.fipi.ru/
141	<i>Перестановки и факториал</i>	1				http://www.fipi.ru/
142	<i>Число сочетаний и треугольник Паскаля</i>	1				http://www.fipi.ru/
143	<i>Свойства чисел сочетаний</i>	1				http://www.fipi.ru/
144	<i>Бином Ньютона</i>	1				http://www.fipi.ru/
145	<i>Решение задач с использованием комбинаторики</i>	1				http://www.fipi.ru/
146	<i>Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности</i>	1				http://www.fipi.ru/
147	<i>Геометрическая вероятность.</i>	1				http://www.fipi.ru/

	<i>Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности</i>					
148	<i>Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности</i>	1				http://www.fipi.ru/
149	<i>Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха</i>	1				http://www.fipi.ru/
150	<i>Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха</i>	1				http://www.fipi.ru/
151	<i>Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли</i>	1				http://www.fipi.ru/
152	<i>Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли</i>	1				http://www.fipi.ru/
153	<i>Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли</i>	1				http://www.fipi.ru/
154	<i>Случайный выбор из конечного множества</i>	1				http://www.fipi.ru/
155	<i>Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин</i>	1				http://www.fipi.ru/
156	<i>Важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии</i>	1				http://www.fipi.ru/

	<i>испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)</i>					
157	<i>Важные распределения — число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения)</i>	1				http://www.fipi.ru/
158	<i>Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания</i>	1				http://www.fipi.ru/
159	<i>Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания</i>	1				http://www.fipi.ru/
160	<i>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины</i>	1				http://www.fipi.ru/
161	<i>Свойства математического ожидания и дисперсии</i>	1				http://www.fipi.ru/
162	<i>Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений</i>	1				http://www.fipi.ru/
163	<i>Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений</i>	1				http://www.fipi.ru/
164	<i>Неравенство Чебышева. Закон больших чисел</i>	1				http://www.fipi.ru/
165	<i>Математические основания измерения</i>	1				http://www.fipi.ru/

	<i>вероятностей</i>					
166	<i>Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях</i>	1				http://www.fipi.ru/
167	<i>Повторение и обобщение. Вероятности случайных событий. Элементы комбинаторики</i>	1				http://www.fipi.ru/
168	<i>Повторение и обобщение. Закон больших чисел</i>	1				http://www.fipi.ru/
169	<i>Итоговая контрольная работа</i>	1	1			http://www.fipi.ru/
170	<i>Повторение и обобщение. Серия испытаний Бернулли. Случайные величины и распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон больших чисел</i>	1				http://www.fipi.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	6	12		

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

Алгебра. 8 класс. Учебник. Углубленный уровень - Макарычев Ю.Н.,

Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др., Алгебра. 9 класс. Учебник. Углубленный
уровень - Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Алгебра. 8 класс. Дидактические материалы к учебнику Макарычева.

Углубленное изучение. Е.В. Феоктистов; Алгебра. 9 класс. Дидактические
материалы к учебнику Макарычева. Углубленное изучение., Е.В. Феоктистов

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<http://www.fipi.ru/>

