

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РСО-АЛАНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 47

ОБСУЖДЕНО

На заседании Педагогического совета  
Протокол № 1 от 31.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора ГБОУ  
СОШ № 47 С.В.Рубаевой  
№ 40 от 31.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

**«Алгебра и начала математического анализа»**

для 11 класса (углубленный уровень) среднего общего образования  
на 2023-2024 учебный год

Владикавказ - 2023

## **Пояснительная записка.**

Программа по математике профильного уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования.

Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена программа по математике углублённого уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основы для организации учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представлению предмета и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

### **Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на профильном уровне продолжают оставаться:**

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах профильного уровня являются: «Числа и вычисления», «Алгебра»

(«Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии.

Сформулированное во ФГОС СОО требование «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки, умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Количество часов, направленных на изучение математики на профильном уровне в 11 классе – 204 часа (6 часов в неделю), учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» - 136 часа (4 часа в неделю).

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

---

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

#### **патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

#### **духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

#### **эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

#### **физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

#### **трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

#### **экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

**ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**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;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

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, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение; проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

**Работа с информацией:**

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопросы для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически; оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

**Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями 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.

**Регулятивные универсальные учебные действия****Самоорганизация:**

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**Самоконтроль:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей; оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

**Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных 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 своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**Предметные результаты** освоения федеральной рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах настоящей программы.

## **ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

---

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения. В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые

обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её ролевое построение моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение прикладных, в том числе социально-экономических, задач. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его

для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **11 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее –НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа.

#### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

#### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

#### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### Планируемые результаты изучения математики в 11 классах

#### ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ.

##### Выпускник научится:

- свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- решении задач.

#### ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ

**Выпускник научится:**

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию

Эйлера; • применять при решении задач цепные дроби; • применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; • владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; • применять при решении задач Основную теорему алгебры; • применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

**Выпускник научится:** • свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений; • решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; • овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; • применять теорему Безу к решению уравнений; • применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; • понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать; • владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; • использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения; • решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; • владеть разными методами доказательства неравенств; • решать уравнения в целых числах; • изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; • свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

**Выпускник получит возможность научиться:** • свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; • свободно решать системы линейных уравнений; • решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

## ФУНКЦИИ

**Выпускник научится:** • владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач; • владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; • владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; • владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; • владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; • владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; • применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; • применять при решении задач преобразования графиков функций; • владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; • применять при решении задач свойства и

признаки арифметической и геометрической прогрессий. **Выпускник получит возможность научиться:** • владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; • применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

## ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**Выпускник научится:** • владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; • применять для решения задач теорию пределов; • владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; • владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; • вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; • исследовать функции на монотонность и экстремумы; • строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром; • владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; • владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; • применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. **Выпускник получит возможность научиться:** • свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; • свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; • оперировать понятием первообразной функции для решения задач; • овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях; • оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; • уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; • уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; • уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); • уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; • владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

## СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКИ И КОМБИНАТОРИКА

**Выпускник научится:** • оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; • оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; • владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; • иметь представление об основах теории вероятностей; • иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; • иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; • иметь представление о совместных распределениях случайных величин; • понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; • иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; • иметь представление о корреляции случайных величин.

Согласно модуля «Школьный урок» в рамках рабочей программы воспитания по данному предмету реализуются следующие задачи :

1. Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной

деятельности;

2. Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
3. Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
4. Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
5. Применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дидактического театра, где полученные на уроке знания обыгрываются в театральных постановках; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
6. Включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
7. Организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
8. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА « АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

(4ч. в неделю, всего 136ч.)

1. **Повторение** (5 часов, включая входную контрольную работу)
2. **Функции и их графики** ( 20 часов, включая 1 контрольную работу)  
Тарные функции, область определения и область изменения функции. Ограниченность, четность, нечетность, периодичность функции. Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Предел функции и непрерывность. Понятие предела функции, односторонние пределы, свойства пределов, понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций. Понятие обратной функции, взаимно обратные функции, обратные тригонометрические функции.
3. **Производная** (11 часов, включая 1 контрольную работу)

Понятие производной, производная суммы и разности, непрерывность функций, имеющих производную, дифференциал. Производная произведения, частного двух функций. Производные элементарных функций, производная сложной функции.

4. **Применение производной** ( 16 часов, включая 1 контрольную работу)

Максимум и минимум функции, уравнение касательной. Приближенные вычисления, Возрастание и убывание функции. Производные высших порядков. Экстремум функции с единственной критической точкой. Задачи на максимум и минимум. Асимптоты. Дробно-линейная функция. Построение графиков функций с применением производной.

5. **Первообразная и интеграл** (13 часов, включая 1 контрольную работу)

Понятие первообразной, площадь криволинейное трапеции, определенный интеграл. Приближенное вычисление определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Применение определенных интегралов в физических и геометрических задачах.

6. **Уравнения-следствия** (8 часов)

Понятие уравнения-следствия, возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.

7. **Равносильность уравнений и неравенств системам** (13 часов)

Основные понятия. Решение уравнений с помощью систем. Уравнения вида  $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$ . Решение неравенств с помощью систем. Неравенства вида  $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$ .

8. **Равносильность уравнений на множествах** (7 часов, включая 1 контрольную работу)

Основные понятия. Возведение уравнения в четную степень. Умножение уравнения на функцию. Другие преобразования уравнений. Применение нескольких преобразований.

9. **Равносильность неравенств на множествах** (7 часов)

Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень. Умножение неравенства на функцию. Другие преобразования неравенств. Применение нескольких преобразований. Нестрогие неравенства.

10. **Метод промежутков для уравнений и неравенств** (5 часов, включая 1 контрольную работу)

Уравнения с модулями. Неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций.

11. **Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств** (5 часов)

Использование областей существования функций. Использование неотрицательности функций. Использование ограниченности функций. Использование монотонности и экстремумов функции. Использование свойств функций синуса и косинуса.

12. **Системы уравнений с несколькими неизвестными** (8 часов, включая 1 контрольную работу)

Равносильность систем, система-следствие. Метод замены неизвестного. Рассуждения и числовыми значениями при решении уравнений и неравенств.

13. **Итоговое повторение** (14 часов, включая контрольную работу на 2 часа).

**Календарно- тематическое планирование  
в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов,  
отводимых на освоение каждой темы  
( профильный уровень 4 ч в неделю, всего 136ч.)**

№	Тема занятия	Кол- во часов	Воспитательные цели	Цифровые образовательные ресурсы	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Дата
1	<b>Повторение</b> Решение показательных, логарифмических уравнений и неравенств	5	Формирование ответственного отношения к учению, воспитание культуры учебного труда, навыков самообразования, взаимопомощи			
2	Решение показательных , логарифмических уравнений и неравенств	1				
3	Решение тригонометрических уравнений	1				
4	Решение тригонометрических уравнений	1				
5	Входная контрольная работа	1				
	<b>Глава 1. Функции и их графики</b>	<b>9</b>	Сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, общественной практики		Использовать определения элементарной, ограниченной, четной, нечетной, периодической, возрастающей, убывающей функции для исследования функций. Исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и растяжение, отражение относительно осей. По графикам функции описывать их свойства ( монотонность, наличие точек	
6	Элементарные функции	1				
7	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1				
8	Четность, нечетность, периодичность функции	1				
9	Четность, нечетность, периодичность функции	1				
10	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2				
11	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули	1				

	функции				максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, четность, нечетность, периодичность).	
12	Исследование функции и построение их графиков элементарными методами.	1				
13	Основные способы преобразования графиков	1				
14	Графики функций, содержащих модули	1				
	<b>Глава 2. Предел функции и непрерывность</b>	<b>5</b>				
15	Понятие предела функции	1	Готовность и способность вести диалог, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3932/start/225600/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3932/start/225600/</a>	Объяснять понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих пределов некоторой точке. Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функции. Анализировать поведение функции при стремлении с плюс и минус бесконечность.	
16	Односторонние пределы	1				
17	Свойства пределов функции	1				
18	Понятие непрерывности функции	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/200949/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/200949/</a>		
19	Непрерывность элементарных функций	1				
	<b>Глава 3. Обратные функции</b>	<b>6</b>				
20	Понятие обратной функции	1			Иметь представление о функции, обратной данной, строить график обратной функции	
21	Взаимно обратные функции	1	Вовлечение учащихся в активную практическую деятельность, воспитание сотрудничества со сверстниками и взрослыми людьми в образовательной деятельности			
22	Обратные тригонометрические функции	1				
23	Обратные тригонометрические функции	1				
24	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1				
25	Контрольная работа № 1	1				
	<b>Глава 4. Производная</b>	<b>11</b>				
26	Понятие производной	1	Вырабатывать у обучающихся мотивацию к учебному	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/</a>	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение	

27	Понятие производной	1	труду, развивать познавательную активность через сознание важности образования и самообразования для жизни и деятельности человека		функции в точке. Находить предел отношения $\Delta x/\Delta y$ . Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке. Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций, находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции.
28	Производная суммы. Производная разности.	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/</a>	
29	Производная суммы, разности	1			
30	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/</a>	
31	Производная произведения, частного.	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/</a>	
32	Производная произведения, частного	1			
33	Производные элементарных функций.	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/</a>	
34	Производная сложной функции	1			
35	Производная сложной функции	1			
36	Контрольная работа № 2	1			
	<b>Глава 5. Применение производной</b>	<b>16</b>			
37	Максимум и минимум функции	1	Помогать школьникам осознать свои познавательные интересы, способствовать и использовать их для приобретения практического опыта, достижения важных для себя результатов		Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой $x_0$ . Записывать уравнение касательной к графику функции. Применять производную для приближенных вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает или убывает на заданном
38	Максимум и минимум функции	1			
39	Уравнение касательной	1			
40	Уравнение касательной	1			
41	Приближенные вычисления	1			
42	Возрастание и убывание функций	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/</a>	
43	Возрастание и убывание функций	1			
44	Производные высших порядков	1			
45	Экстремум функции с единственной критической точкой	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/</a>	
46	Экстремум функции с единственной критической точкой	1			

47	Задачи на максимум и минимум	2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/</a>	промежутке. Находить наибольшее и наименьшее значение функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач.		
48	Задачи на максимум и минимум	1					
49	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1					
50	Построение графиков функций с применением производной	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/</a>			
51	Построение графиков функций с применением производной	1					
52	Контрольная работа № 3	1					
	<b>Глава 6. Первообразная и интеграл</b>	<b>13</b>					
53	Понятие первообразной	1	Способствовать развитию у обучающихся стремления к познанию, трудолюбию, целеустремленности, добросовестности, креативности, ответственности за результат своего труда	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/</a>	Применять определение первообразной и неопределенного интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x)+g(x)$ , $kf(x)$ , $f(kx+b)$ . Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определенного интеграла, вычислять определенный интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определенного интеграла.		
54	Понятие первообразной	1					
55	Понятие первообразной	1					
56	Площадь криволинейной трапеции	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/</a>	
57	Определенный интеграл	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/</a>	
58	Определенный интеграл	1					
59	Приближенные вычисления определенного интеграла	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/</a>	
60	Формула Ньютона - Лейбница	1					
61	Формула Ньютона - Лейбница	1					
62	Формула Ньютона - Лейбница	1					

63	Свойства определенных интегралов	1			
64	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/</a>	
65	Контрольная работа № 4	1			
	<b>Глава 7. Равносильность уравнений и неравенств</b>	<b>4</b>	Формирование ответственного отношения к учению, воспитание культуры учебного труда, навыков самообразования, взаимопомощи.  Оценка способностей обучающихся к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом материале		Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
66	Равносильные преобразования уравнений	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/</a>	
67	Равносильные преобразования уравнений	1			
68	Равносильные преобразования неравенств.	1			
69	Равносильные преобразования неравенств.	1			
	<b>Глава 8. Уравнения- следствия</b>	<b>8</b>			
70	Понятие уравнения - следствия	1			
71	Возведение уравнения в четную степень	1		Применять определение уравнения- следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению- следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению- следствию.	
72	Возведение уравнения в четную степень	1			
73	Потенцирование логарифмических уравнений	1			
74	Потенцирование логарифмических уравнений	1			
75	Другие преобразования, приводящие к уравнению - следствию	1			
76	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению следствию	1			
77	Применение нескольких преобразований, приводящих к	1			

	уравнению следствию				
	<b>Глава 9. Равносильность уравнений и неравенств системам</b>	<b>13</b>			
78	Основные понятия	1	Сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, общественной практики	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/</a>	Решать уравнение переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень.
79	Решение уравнений с помощью систем	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/</a>	
80	Решение уравнений с помощью систем	1			
81	Решение уравнений с помощью систем(продолжение0	1			
82	Решение уравнений с помощью систем(продолжение0	1			
83	Уравнение $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1			
84	Уравнение $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$	1			
85	Решение неравенств с помощью систем	1			
86	Решение неравенств с помощью систем	1			
87	Решение неравенств с помощью систем(продолжение)	1			
88	Решение неравенств с помощью систем(продолжение	1			
89	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1			
90	Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$	1			
	<b>Глава 10. Равносильность уравнений на множествах</b>	<b>7</b>			Решать уравнения при помощи возведения уравнения в четную степень. Решать уравнения и неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства переходом к равносильной системе
91	Основные понятия	1	Готовность и способность вести диалог, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения		
92	Возведение уравнения в четную степень	1			
93	Возведение уравнения в четную степень	1			
94	Умножение уравнения на функцию	1			
95	Другие преобразования уравнений	1			
96	Применение нескольких	1			

	преобразований			ct/lesson/4932/train/127 864/		
97	Контрольная работа № 5	1				
	<b>Глава 11 . Равносильность неравенств на множествах</b>	<b>7</b>				
98	Основные понятия	1	Вовлечение учащихся в активную практическую деятельность, воспитание сотрудничества со сверстниками и взрослыми людьми в образовательной деятельности	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933</a>	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства  Знать определение равносильных уравнений, преобразования, приводящие уравнения и неравенства к равносильным Решать системы неравенств.	
99	Возведение неравенств в четную степень	1				
100	Возведение неравенств в четную степень	1				
101	Умножение неравенства на функцию	1				
102	Другие преобразования неравенств	1				
103	Применение нескольких преобразований.	1				
104	Нестрогие неравенства	1				
	<b>Глава 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств.</b>	<b>5</b>			Решать уравнения и неравенства, содержащие неизвестное под знаком модуля	
105	Уравнения с модулями	1	Формирование ответственного отношения к учению, воспитание культуры учебного труда, навыков самообразования, взаимопомощи			
106	Неравенства с модулями	1				
107	Метод интервалов для непрерывных функций	1				
108	Метод интервалов для непрерывных функций	1				
109	Контрольная работа № 6	1				
	<b>Глава 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств.</b>	<b>5</b>				
110	Использование областей существования функций	1	Сформировать мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, общественной практики		Уметь использовать свойства функций при решении уравнений и неравенств и применять их при решении	
111	Использование не отрицательности функции	1				
112	Использование ограниченности функции	1				
113	Использование монотонности и экстремумов функции	1				

114	Использование свойств синуса и косинуса.	1				
	<b>Глава 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными</b>	<b>8</b>				
115	Равносильность систем	1	Помогать школьникам осознавать свои познавательно-деловые интересы, способствовать использовать их для приобретения практического опыта, достижения важных для себя результатов	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/</a>	Решать системы уравнений различными методами и приемами, уметь выбирать рациональный метод решения	
116	Равносильность систем	1				
117	Система- следствие	1				
118	Система- следствие	1				
119	Метод замены неизвестных	1				
120	Метод замены неизвестных	1				
121	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1				
122	Контрольная работа № 7	1				
	<b>Повторение</b>	<b>14</b>				
123	Решение текстовых задач ( Задание ЕГЭ )	1	Развивать способности применять полученные знания к решению практических задач	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/</a>		
123	Решение уравнений (задание ЕГЭ)	1				
125	Решение задач, на нахождение значения выражений	1				
126	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной. ( задание 11 ЕГЭ)	1		Готовность и способность вести диалог, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/</a>	
127	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной. ( задание 11 ЕГЭ)	1				
128	Вероятность события (ЕГЭ, задание 4 )	1				
129	Решение уравнений ( ЕГЭ, задание 12)	1				
130	Решение уравнений ( ЕГЭ, задание 12)	1				

131	Решение неравенств (ЕГЭ, задание 14)	1				
132	Решение неравенств (ЕГЭ, задание 14)	1				
133	Решение экономических задач	1				
134	Решение экономических задач	1				
135-136	Итоговая контрольная работа	2				

### **Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса.**

#### ***Обязательный учебный материал для ученика:***

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: базовый и углубленный уровни: учебник / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. - 9-е изд. стер. - Москва: Просвещение, 2022. 464 с.: ил. - (МГУ – школе)  
ISBN 978-5-09-087641-4.

#### ***Методический материал для учителя:***

1. Сборник "Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл." / Сост. Г.М. Кузнецова, Н.Г. Миндюк. – 3-е изд., стереотип. - М. Дрофа, 4-е изд. – 2004г.
2. Сборник нормативных документов. Математика. Федеральный компонент государственного стандарта. Федеральный базисный план. Составители: Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев, - М, : Дрофа, 2004.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: базовый и углубленный уровни: учебник / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. - 9-е изд. стер. - Москва: Просвещение, 2022. 464 с.: ил. - (МГУ – школе)
4. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы для 11 кл. / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. – 3-е изд. – М. Просвещение, 2016.
5. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс: базовый и профильный уровни / Ю. В. Шепелева. – 2-е изд., М.: Просвещение, 2016.

*Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет:*

6. <https://resh.edu.ru/>
7. <https://uchi.ru/>
8. <https://ege.sdamgia.ru>