

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской республики**

**Управление образования Администрации города Воткинска**

**МБОУ «СОШ № 18» г. Воткинска**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО

---

А.А. Сидорова  
Протокол №1 от «30» 08  
2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

---

А.Г. Ильина  
Приказ № 161-ос от «31» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный  
уровень»**

для обучающихся 10 – 12 классов

**город Воткинск 2023**

## 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 роли в построении 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 символьными 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 в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. 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 – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 12 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 10 КЛАСС

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

## 11 КЛАСС

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных

процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

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

### **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 и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

## 12 КЛАСС

### **Функции и графики**

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.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Уравнения и неравенства**

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

### **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.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

### **Уравнения и неравенства**

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

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.

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### **1) 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;

### **2) 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;

### **3) 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;

### **4) эстетического воспитания:**

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

### **5) 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;

### **6) 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;

### **7) 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 в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

### **8) 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**

### **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 вопрос и 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**

### **Общение:**

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.

## **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, эмоциональный интеллект:**

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 мнениями, «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

К концу обучения в **12 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

### **Начала математического анализа:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

### **Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
4	Показательная функция. Показательные уравнения	11	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
5	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	2		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	0	

### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение пройденного в 10 классе	2			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
3	Тригонометрические выражения и уравнения	19	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
4	Последовательности и прогрессии	10	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
5	Непрерывные функции. Производная	17	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

6	Исследование функций с помощью производной	19	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
7	Первообразная и интеграл	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	8	0	

### 12 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение пройденного в 10-11 классах	3			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
2	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	11	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
3	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	23	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
4	Комплексные числа	10	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
5	Натуральные и целые числа	10	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
6	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
7	Задачи с параметрами	16	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	17	2		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a> <a href="https://edu.skysmart.ru">https://edu.skysmart.ru</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	8	0	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
2.	Диаграммы Эйлера-Венна	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
3.	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
4.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
5.	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
6.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
7.	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
8.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
9.	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			
10.	Арифметические операции с действительными числами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
11.	Модуль действительного числа и его свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
12.	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
13.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
14.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
15.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
16.	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
17.	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
18.	Решение систем линейных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
19.	Решение систем линейных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

20.	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
21.	Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
22.	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
23.	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
24.	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		
25.	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
26.	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
27.	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
28.	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
29.	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
30.	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
31.	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
32.	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
33.	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
34.	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
35.	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
36.	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		
37.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
38.	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
39.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
40.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
41.	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

42.	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
43.	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
44.	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
45.	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
46.	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
47.	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
48.	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
49.	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
50.	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		
51.	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
52.	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
53.	Показательная функция, её свойства и график	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
54.	Показательная функция, её свойства и график	1			
55.	Использование графика функции для решения уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
56.	Использование графика функции для решения уравнений	1			
57.	Использование графика функции для решения уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
58.	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
59.	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
60.	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
61.	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
62.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
63.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
64.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
65.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			

66.	Итоговая контрольная работа	1	1		
67.	Итоговая контрольная работа	1	1		
68.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Повторение пройденного в 10 классе	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
2.	Повторение пройденного в 10 классе	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
3.	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			
4.	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
5.	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
6.	Десятичные и натуральные логарифмы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
7.	Десятичные и натуральные логарифмы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
8.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
9.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
10.	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
11.	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
12.	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
13.	Использование графика функции для решения уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
14.	Использование графика функции для решения уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
15.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
16.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
17.	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
18.	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
19.	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
20.	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		
21.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
22.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
23.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

24.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
25.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
26.	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
27.	Основные тригонометрические формулы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
28.	Основные тригонометрические формулы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
29.	Основные тригонометрические формулы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
30.	Основные тригонометрические формулы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
31.	Преобразование тригонометрических выражений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
32.	Преобразование тригонометрических выражений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
33.	Преобразование тригонометрических выражений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
34.	Преобразование тригонометрических выражений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
35.	Решение тригонометрических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
36.	Решение тригонометрических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
37.	Решение тригонометрических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
38.	Решение тригонометрических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
39.	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		
40.	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
41.	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
42.	Арифметическая прогрессия	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
43.	Геометрическая прогрессия	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
44.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
45.	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
46.	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
47.	Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$ . Формула сложных процентов	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
48.	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

49.	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		
50.	Непрерывные функции и их свойства	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
51.	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
52.	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
53.	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
54.	Метод интервалов для решения неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
55.	Метод интервалов для решения неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
56.	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
57.	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
58.	Первая и вторая производные функции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
59.	Определение, геометрический смысл производной	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
60.	Определение, физический смысл производной	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
61.	Уравнение касательной к графику функции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
62.	Уравнение касательной к графику функции	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
63.	Производные элементарных функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
64.	Производные элементарных функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
65.	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
66.	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
67.	Контрольная работа: "Производная"	1	1		
68.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
69.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
70.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
71.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
72.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
73.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
74.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

75.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
76.	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
77.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
78.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
79.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
80.	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
81.	Композиция функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
82.	Композиция функций	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
83.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
84.	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
85.	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		
86.	Первообразная, основное свойство первообразных	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
87.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
88.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
89.	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
90.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
91.	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
92.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
93.	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
94.	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
95.	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
96.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>



97.	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		
98.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
99.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
100.	Итоговая контрольная работа	1	1		
101.	Итоговая контрольная работа	1	1		
102.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

## 12 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1.	Повторение пройденного в 10-11 классах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
2.	Повторение пройденного в 10-11 классах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
3.	Повторение пройденного в 10-11 классах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
4.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
5.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
6.	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
7.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
8.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
9.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
10.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
11.	Решение тригонометрических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
12.	Решение тригонометрических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
13.	Решение тригонометрических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
14.	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		
15.	Основные методы решения показательных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
16.	Основные методы решения показательных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
17.	Основные методы решения показательных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
18.	Основные методы решения показательных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

19.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
20.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
21.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
22.	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
23.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
24.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
25.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
26.	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
27.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
28.	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
29.	Графические методы решения показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
30.	Графические методы решения показательных неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
31.	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
32.	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
33.	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
34.	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
35.	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
36.	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
37.	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		

38.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
39.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
40.	Арифметические операции с комплексными числами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
41.	Арифметические операции с комплексными числами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
42.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
43.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
44.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
45.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
46.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
47.	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		
48.	Натуральные и целые числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
49.	Натуральные и целые числа	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
50.	Применение признаков делимости целых чисел	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
51.	Применение признаков делимости целых чисел	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
52.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
53.	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
54.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
55.	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
56.	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
57.	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		
58.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
59.	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
60.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
61.	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
62.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

63.	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
64.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
65.	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
66.	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
67.	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
68.	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
69.	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		
70.	Рациональные уравнения с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
71.	Рациональные неравенства с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
72.	Рациональные системы с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
73.	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
74.	Иррациональные системы с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
75.	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
76.	Показательные системы с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
77.	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
78.	Логарифмические системы с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
79.	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
80.	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
81.	Тригонометрические системы с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
82.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
83.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>

84.	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
85.	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		
86.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
87.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
88.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
89.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
90.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
91.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
92.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
93.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
94.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
95.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
96.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
97.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
98.	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
99.	Итоговая контрольная работа	1	1		
100.	Итоговая контрольная работа	1	1		
101.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
102.	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

## **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 10 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»
- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (в 2 частях), 11 класс/ Часть 1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Часть 2: Мордкович А.Г. и другие; под редакцией Мордковича А.Г., Общество с ограниченной ответственностью «ИОЦ МНЕМОЗИНА»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

"Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс (профильн. уровень). Методич. пособие для учителя". Мнемозина, 2012 г.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/>

<https://edu.skysmart.ru>

## Приложение к рабочей программе

### **Связь рабочей программы с Рабочей программой воспитания школы**

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала уроков АЛГЕБРЫ предполагает следующее:

- организацию работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;
- 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;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации, согласно Устава школы, Правилам внутреннего распорядка школы;
- 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, кейсов и дискуссий;
- применение на уроке интерактивных форм работы обучающихся: интеллектуальные игры, викторины, тестирование, кейсы, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; 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;
- олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок-деловая игра, урок–путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др.;
- 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; интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников. Предметные выпуски заседания клуба «Что? Где? Когда?», квесты, игра-провокация, игра-эксперимент, игра-демонстрация, игра-соревнование;

- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, помогает приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, 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;

- создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов, открытых образовательных ресурсов, систем управления позволяет создать условия для реализации провозглашенных ЮНЕСКО ведущих принципов образования XXI века: «Образование для всех», «Образование через всю жизнь», образование «Всегда, везде и в любое время». У обучающихся развиваются навыки сотрудничества, коммуникации, социальной ответственности, способность критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы; воспитывается ценностное отношение к миру.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения учебного предмета «Алгебра» на уровне среднего общего образования».