МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

Департамент образования Администрации города Екатеринбурга

МБВСОУ ЦО "Творчество"

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
Руководитель методического совета	Председатель педагогического совета	и.о.директора МБВСОУ ЦО "Творчество"
Ячменева Е.И.	Ячменева Е.И.	Журавлева Т.Н.
Протокол №1 от «26»08.2026 г.	Протокол №1 от «26»08.2026 г.	Приказ № 01-35/56 от «26»08.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

Углубленный уровень

для обучающихся 10- 11 классов

Екатеринбург, 2026

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 мВ 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

10
КЛАСС

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. Использовани*е* 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.
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 2×2, 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.
Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

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 .

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 геометрической прогрессии.

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
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.
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 и объёмов геометрических тел.

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ

1) гражданского воспитания:
сформированность гражданской позиции обучающегося как 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 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

К концу обучения в **10 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 дробнорациональных 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 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 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. 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. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

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;
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 использовать геометрический и физический смысл производной.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического
анализа»:
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

Наименование разделов и тем программы	**Всего часов**	**Контрольные работы**	**Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1	
Функции и графики Степенная функция с целым показателем	12	1	
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	
Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	
Тригонометрические выражения и уравнения	22	1	
Последовательности и прогрессии	10	1	
Непрерывные функции. Производная	20	1	
Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	9	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

Наименование разделов и тем программы	**Всего часов**	**Контрольные работы**	**Электронные (цифровые) образовательные ресурсы**
Исследование функций с помощью производной	22	1	
Первообразная и интеграл	12	1	
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1	
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1	
Комплексные числа	10	1	
Натуральные и целые числа	10	1	
Системы рациональных ,иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	12	1	
Задачи с параметрами	16	1	
Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	9	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п\п	Тема урока	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1		https://resh.edu.ru/subject
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		https://resh.edu.ru/subject
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		https://resh.edu.ru/subject/51
7	Применение дробей и процентов для	1		https://resh.edu.ru/subject/51

	решения прикладных задач			
8	Действительные числа .Рациональные и иррациональные числа	1		https://resh.edu.ru/subject/51
9	Арифметические операции с действительными числами	1		https://resh.edu.ru/subject/51
10	Модуль действительного числа и его свойства	1		1https://resh.edu.ru/subject/51/
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		https://resh.edu.ru/subj
12	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		https://resh.edu.ru/subj
13	Основные методы решения целых и дробно - рациональных уравнений и неравенств	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
14	Основные методы решения целых и дробно - рациональных уравнений и неравенств	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
15	Основные методы решения целых и дробно -	1		https://resh.edu.ru/subject/51/

	рациональных уравнений и неравенств			
16	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
17	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		https://resh.edu.ru/subject/51
18	Решение систем линейных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
19	Решение систем линейных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
20	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значений.	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
21	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
22	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
23	Решение прикладных задач с помощью системы	1		https://resh.edu.ru/subject/51/

	линейных уравнений			
24	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
25	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1	
26	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций .	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
27	График функции Элементарные преобразования графиков функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
28	Область определения и множество значений функции. Нули функции.	1		https://resh.edu.ru/subject/51
29	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1		https://resh.edu.ru/subject/51
30	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		https://resh.edu.ru/subject/51

31	Линейная, квадратичная и дробно - линейная функци	1		https://resh.edu.ru/subject/51
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51
33	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		https://resh.edu.ru/subject/51
35	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		https://resh.edu.ru/subject/51
36	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		https://resh.edu.ru/subject/51
37	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график	1	1	https://resh.edu.ru/subject/51
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства			https://resh.edu.ru/subject/51
39	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/51
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		https://resh.edu.ru/subject/51
41	Преобразования числовых	1		https://resh.edu.ru/subject/51

	выражений, содержащих степени и корни			
42	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		https://resh.edu.ru/subject/51
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
45	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51

49	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		https://resh.edu.ru/subject/51
51	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		https://resh.edu.ru/subject/51
52	Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1	
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/51
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/51
55	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/51
56	Показательная функция, её свойства и график	1		https://resh.edu.ru/subject/51
57	Использование графика функции для решения уравнения	1		https://resh.edu.ru/subject/51
58	Использование графика функции	1		

	для решения уравнения			
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
62	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1	
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		https://resh.edu.ru/subject/51
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		
65	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1		https://resh.edu.ru/subject/51
67	Десятичные и натуральные логарифмы	1		
68	Преобразование выражений,	1		https://resh.edu.ru/subject/51

	содержащих логарифмы			
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		https://resh.edu.ru/subject/51
72	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
73	Использование графика функции для решения уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
74	Использование графика функции для решения уравнений	1		
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		
77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		

78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
79	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
80	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1	
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		https://resh.edu.ru/subject/51
82	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		https://resh.edu.ru/subject/51
84	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		https://resh.edu.ru/subject/51
86	Тригонометрическая окружность, определение	1		

	тригонометрических функций числового аргумента			
87	Основные тригонометрические формулы	1		
88	Основные тригонометрические формулы	1		https://resh.edu.ru/subject/51
89	Основные тригонометрические формулы	1		
90	Основные тригонометрические формулы	1		
91	Преобразование тригонометрических выражений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
92	Преобразование тригонометрических выражений	1		
93	Преобразование тригонометрических выражений	1		
94	Преобразование тригонометрических выражений	1		
95	Решение тригонометрических уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
96	Решение тригонометрических уравнений	1		
97	Решение тригонометрических уравнений	1		
98	Решение тригонометрических уравнений	1		
99	Решение тригонометрических уравнений	1		

100	Решение тригонометрических уравнений	1		
101	Решение тригонометрических уравнений	1		https://resh.edu.ru/subject/51
102	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения	1	1	
103	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1		https://resh.edu.ru/subject/51
104	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1		https://resh.edu.ru/subject/51
105	Арифметическая прогрессия	1		https://resh.edu.ru/subject/51/
106	Геометрическая прогрессия	1		https://resh.edu.ru/subject/51
107	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		https://resh.edu.ru/subject/51
108	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		https://resh.edu.ru/subject/51
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1		https://resh.edu.ru/subject/51
110	Линейный и экспоненциальный рост. Число e.	1		

	Формула сложных процентов			
111	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		https://resh.edu.ru/subject/51
112	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1	
113	Непрерывные функции и их свойства	1		https://resh.edu.ru/subject/51
114	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		https://resh.edu.ru/subject/51
116	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		https://resh.edu.ru/subject/51
117	Метод интервалов для решения неравенств	1		https://resh.edu.ru/subject/51
118	Метод интервалов для решения неравенств	1		https://resh.edu.ru/subject/51
119	Метод интервалов для решения неравенств	1		
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		https://resh.edu.ru/subject/51
121	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		

122	Первая и вторая производные функции	1		https://resh.edu.ru/subject/51
123	Определение, геометрический смысл производной	1		https://resh.edu.ru/subject/51
124	Определение, физический смысл производной	1		
125	Уравнение касательной к графику функции	1		https://resh.edu.ru/subject/51
126	Уравнение касательной к графику функции	1		
127	Производные элементарных функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51
128	Производные элементарных функций	1		
129	Производные элементарных функций	1		
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		https://resh.edu.ru/subject/51
132	Контрольная работа: "Производная"	1	1	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		https://resh.edu.ru/subject/51

134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		https://resh.edu.ru/subject/51
135	Итоговая контрольная работа	1	1	
136	Итоговая контрольная работа	1		
	Общее количество часов по программе	**136**	**9**	

11 КЛАСС

№ п\п	**Тема урока**	**Количество часов**		**Э об**
		Всего	**Контрольные работы**	
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		h
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ht
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ht
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ht
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ht

6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		ht
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		ht
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		ht
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		ht
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		ht
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		ht
17	Композиция функций	1		ht
18	Композиция функций	1		
19	Композиция функций	1		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		ht

21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		ht
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1		ht
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		ht
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		ht
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона - Лейбница	1		ht
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона - Лейбница	1		
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		ht
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		ht
31	Примеры решений дифференциальных уравнений			ht
32	Примеры решений дифференциальных уравнений			ht
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений			ht
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл»	1	1	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ht
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ht
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ht
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ht

39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		ht
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ht
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ht
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ht
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		ht
44	Решение тригонометрических неравенств	1		
45	Решение тригонометрических неравенств	1		ht
46	Решение тригонометрических неравенств	1		
47	Решение тригонометрических неравенств	1		
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»	1	1	
49	Основные методы решения показательных неравенств	1		ht
50	Основные методы решения показательных неравенств	1		ht
51	Основные методы решения показательных неравенств	1		ht
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		ht
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ht
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ht
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ht

56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		ht
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ht
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ht
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ht
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		ht
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		ht
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		ht
63	Графические методы решения показательных уравнений	1		ht
64	Графические методы решения показательных уравнений	1		ht
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		ht
66	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		ht
67	Графические методы решения логарифмических уравнений	1		ht
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		ht
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		ht
70	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		ht
71	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	

73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		ht
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		ht
75	Арифметические операции с комплексными числами	1		ht
76	Арифметические операции с комплексными числами	1		ht
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		ht
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		ht
79	Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа	1		ht
80	Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа	1		ht
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		ht
82	Контрольная работа: "Комплексные числа»	1	1	
83	Натуральные и целые числа	1		ht
84	Натуральные и целые числа	1		ht
85	Применение признаков делимости целых чисел	1		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		

90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числа	1		ht
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1	
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы - следствия	1		ht
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы - следствия	1		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		ht
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		ht
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		ht
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		ht
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		ht
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		ht
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		ht
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		
103	Применение систем к решению математических задач и задач из	1		ht

	различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов			
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	
105	Рациональные уравнения с параметрами	1		ht
106	Рациональные уравнения с параметрами	1		
107	Рациональные уравнения с параметрами	1		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		ht
109	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		ht
111	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		ht
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		ht
113	Логарифмические системы с параметрами	1		ht
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		ht
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		ht
116	Тригонометрические системы с параметрами	1		ht
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		ht
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		ht

119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		ht
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений	1		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		
134	Итоговая контрольная работа	1	1	

135	Итоговая контрольная работа	1		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	9	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 206975708896086309713996961436711436381829397196

Владелец Журавлева Татьяна Николаевна

Действителен С 09.07.2026 по 09.07.2027