

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя
общеобразовательная школа № 4»

РАССМОТРЕНО

на заседании пед.совета
Протокол № 1 от 28.08.2024

УТВЕРЖДЕНО

приказом от 28.08.2024
№ 143-п

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2500824)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

**г. Великий Новгород
2024**

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. 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.

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 уравнения.

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 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 **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 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 2×2 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, 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.

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

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Воспитательные задачи
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Способствовать выбору способов решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Формирование новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том

						числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Способствовать выбору, анализу, систематизации и интерпретации информации различных видов и форм представления
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Способствовать выявлению недостаточности и избыточности информации, данных, необходимых для решения задачи
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Способствовать восприятию, формулированию и способности

						преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Способствовать выбору способов решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
7	Последовательности и прогрессии	10	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Воспитывать умение самоанализа, стремление к высокому уровню притязаний

8	Непрерывные функции. Производная	20	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Сформировать способность делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Осознавать необходимость изучения алгебры для адаптации к жизненным ситуациям, для развития общей культуры человека
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Воспитательные задачи
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Сформировать способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности
2	Первообразная и интеграл	12	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Сформировать способность 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
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Способствовать участию в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, мозговые штурмы и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, сформулированным участниками взаимодействия
4	Иррациональные,	24	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Формирование

	показательные и логарифмические неравенства					новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.
5	Комплексные числа	10	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Способствовать самостоятельному разбору доказательств математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно несложные доказательства математических фактов,

						выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные рассуждения
6	Натуральные и целые числа	10	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Сформировать способность делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Способствовать восприятию, формулированию и способности преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные
8	Задачи с параметрами	16	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Способствовать

						выбору способов решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		https://resh.edu.ru/subject/51/11/	Способствовать выбору формы представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	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			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
5	Рациональные числа. Бесконечные периодические дроби	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
7	Решение прикладных задач, содержащих дроби и проценты	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
9	Арифметические операции с действительными числами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
17	Системы линейных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
18	Решение систем линейных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

	Продолжение				
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
25	Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
31	Элементарное исследование и построение графиков линейной и квадратичной функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
32	Элементарное исследование и построение графика дробно-рациональной функции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
33	Степень с целым показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
37	Анализ контрольной работы. Арифметический корень натуральной степени	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
40	Преобразования числовых выражений, содержащих корни	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
42	Иррациональные уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
43	Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Возведение в степень	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
46	Равносильные переходы в решении	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

	иррациональных уравнений. Проверка корней				
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
48	Решение иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
49	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
52	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
53	Степень с рациональным показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
55	Показательная функция и ее свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
56	Показательная функция и ее график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
57	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
58	Простейшие показательные уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
60	Решение показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
62	Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
63	Логарифм числа.	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
66	Десятичные и натуральные логарифмы. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
67	Выражения, содержащие логарифмы	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы, с использованием их свойств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
70	Логарифмическая функция, её свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
71	Логарифмическая функция, её график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
72	Графический способ решения показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений: приведение к одному основанию	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений: логарифмирование	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений: потенцирование	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений: замена переменных	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
80	Анализ контрольной работы. Синус, косинус числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
81	Тангенс и котангенс числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
82	Арксинус, арккосинус числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
83	Арктангенс числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
84	Тригонометрическая окружность	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
85	Определение тригонометрических	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

	функций числового аргумента				
86	Основное тригонометрическое тождество. Формулы двойного аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
87	Формулы сложения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
88	Формулы суммы и разности	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
89	Формулы приведения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
90	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
91	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул суммы и разности	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
92	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул сложения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
93	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
94	Решение тригонометрических уравнений: уравнения, сводящиеся к квадратным	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
95	Решение тригонометрических уравнений: однородные тригонометрические уравнения первой степени	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
96	Решение тригонометрических уравнений: однородные тригонометрические уравнения второй	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

	степени				
97	Решение тригонометрических уравнений: неоднородные тригонометрические уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
98	Решение тригонометрических уравнений: отбор корней на тригонометрической окружности	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
99	Решение тригонометрических уравнений: отбор корней с помощью неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
100	Решение разных типов тригонометрических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
102	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
104	Арифметическая прогрессия	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
105	Геометрическая прогрессия	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e .	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
112	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции и их свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
115	Свойства функций непрерывных на отрезке. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
117	Алгоритм применения метода интервалов для решения неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
118	Метод интервалов для решения неравенств. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
119	Применение свойств непрерывных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
121	Первая и вторая производные функции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/

122	Определение, геометрический смысл производной	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
123	Определение, физический смысл производной	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
124	Уравнение касательной к графику функции	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
125	Уравнение касательной к графику функции. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
126	Производные элементарных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
127	Производные элементарных функций. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
128	Производная суммы, произведения функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
129	Производная частного и композиции функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
132	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
134	Промежуточная аттестация за курс 10 класса	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/
135	Промежуточная аттестация за курс 10 класса	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/

136	Анализ ошибок. Повторение, обобщение, систематизация знаний за курс алгебры 10 класса	1			https://resh.edu.ru/subject/51/10/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
2	Применение производной к исследованию функций на экстремумы	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
3	Применение производной к исследованию функций на экстремумы. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
4	Исследование функций на монотонность и экстремумы	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
5	Исследованию функций на монотонность и экстремумы. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
7	Наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
8	Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
9	Отработка алгоритма нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Самостоятельная работа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах: составление математической модели	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного графиком	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
17	Определение композиции функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
18	Композиция функций и ее свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
19	Композиция функций. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
23	Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
24	Первообразные элементарных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
25	Правила нахождения первообразных	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Решение задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
31	Примеры решений простейших дифференциальных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
35	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции: синус, его свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
36	Тригонометрические функции: косинус, его свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
37	Тригонометрические функции: тангенс, его свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
38	Тригонометрические функции: котангенс, его свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности: значения синуса	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности: значения косинуса	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности: значения тангенса	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности: значения котангенса	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
44	Простейшие тригонометрические неравенства	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
45	Решение простейших тригонометрических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
46	Методы решение тригонометрических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
47	Решение тригонометрических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
49	Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
50	Решения простейших показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
52	Основные методы решения показательных неравенств. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
53	Методы решения простейших логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

54	Основные методы решения логарифмических неравенств, сводящихся к простейшим	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
55	Основные методы решения логарифмических неравенств, с помощью замены переменных	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
57	Методы решения простейших иррациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
58	Совокупность и система при решении иррациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
59	Равносильные переходы при решении иррациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
62	Графические методы решения иррациональных уравнений. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
64	Графические методы решения показательных неравенств. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

66	Графические методы решения логарифмических неравенств. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
67	Графические методы решения логарифмических неравенств. Самостоятельная работа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
74	Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
76	Арифметические операции с	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

	комплексными числами. Продолжение				
77	Комплексные числа на координатной плоскости	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
79	Формула Муавра.	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
80	Корни n-ой степени из комплексного числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
83	Анализ контрольной работы. Натуральные числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
84	Целые числа	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
85	Признаки делимости целых чисел	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОК	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
93	Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений.	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
94	Равносильные системы и системы-следствия	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

	уравнений. Продолжение				
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
106	Рациональные неравенства с параметрами. Способы решения	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
107	Рациональные системы с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
109	Иррациональные системы с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
111	Показательные системы с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
113	Логарифмические системы с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами. Продолжение	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/

121	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения и их виды"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства и их виды"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства и их способы решения"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная "	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение для исследования функций"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её физический и геометрический смысл"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/

132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции и их свойства"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции и их графики"	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
134	Итоговая контрольная работа	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
135	Итоговая контрольная работа	1	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/
136	Анализ ошибок. Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://resh.edu.ru/subject/51/11/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Пратусевич М.Л.,

Столбов К.М., Головин А.Н., Акционерное общество «Издательство

«Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/subject/51>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №4",**
Федорова Елена Владимировна, Директор

12.09.24 11:56 (MSK)

Сертификат 30F33C74CDBE103B3EC1E0590312E8DD