

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Троицкая средняя общеобразовательная школа
Омского муниципального района Омской области»

ПРИНЯТА

Решением педагогического совета
МБОУ «Троицкая СОШ»
Протокол № 1 от 27.08.2024
Председатель М.В.Димитраш

УТВЕРЖДЕНА

Приказом № 255 от 27.08.2024
Директор
МБОУ «Троицкая СОШ»
М.В.Димитраш

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»
(Углубленный уровень)
для обучающихся 10 – 11 классов
Выписка из основной образовательной программы
среднего общего образования

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по учебному предмету «Алгебра и начала математического анализа» (углубленный уровень) составлена при помощи конструктора рабочих программ (edsoo.ru) и в соответствии с Положением о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей МБОУ «Троицкая СОШ».

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.

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 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 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
		Все го	Контрольн ые работы	Практич еские работ ы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	2		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	2		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
7	Последовательности и прогрессии	10	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0	

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	2		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
2	Первообразная и интеграл	12	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
5	Комплексные числа	10	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
6	Натуральные и целые числа	10	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
8	Задачи с параметрами	16	1		Российская электронная школа (resh.edu.ru)
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС (136ч)

№ п/п	Дата проведения урока		Тема урока	ЦОР и ЭОР	Примечание
	По КТП	фактическая			
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 часа)					
1			Множество, операции над множествами и их свойства	resh.edu.ru	
2			Диаграммы Эйлера-Венна. Решение задач с применением теоретико-множественного аппарата	resh.edu.ru	
3			Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби	resh.edu.ru	
4			Проценты, бесконечные периодические дроби	resh.edu.ru	
5			Решение прикладных задач с применением дробей и процентов.	resh.edu.ru	
6			Решение задач с применением дробей и процентов. <i>Самостоятельная работа</i>		
7			Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами	resh.edu.ru	
8			Модуль действительного числа и его свойства	resh.edu.ru	
9			Приближенные вычисления, прикидка и оценка результата вычислений	resh.edu.ru	
10			Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	resh.edu.ru	
11			Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	resh.edu.ru	
12			Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. <i>Самостоятельная работа</i>		
13			<i>Входная контрольная работа</i>		
14			Многочлены от одной переменной	resh.edu.ru	
15			Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	resh.edu.ru	
16			Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	resh.edu.ru	
17			Решение систем линейных уравнений		

18			Системы линейных уравнений. Способы их решения	resh.edu.ru	
19			Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	resh.edu.ru	
20			Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	resh.edu.ru	
21			Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	resh.edu.ru	
22			Самостоятельная работа по теме «Системы линейных уравнений»		
23			Обобщающий урок по теме «Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»		
24			Контрольная работа № 1 по теме «Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»		
Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12 часов)					
25			Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции	resh.edu.ru	
26			Область определения и множество значений функции	resh.edu.ru	
27			Четные и нечетные функции	resh.edu.ru	
28			Периодические функции. Промежутки монотонности	resh.edu.ru	
29			Степенная функция, ее свойства и график	resh.edu.ru	
30			Построение графика степенной функции	resh.edu.ru	
31			Выяснение свойств степенной функции по заданному графику. Самостоятельная работа		
32			Взаимно обратные функции	resh.edu.ru	
33			Построение графиков обратных функций	resh.edu.ru	
34			Построение графиков функций и графиков обратных функций. Самостоятельная работа		
35			Обобщающий урок по теме «Степенная функция с целым показателем»		
36			Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция с целым показателем»		

Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения (15 часов)					
37			Анализ контрольной работы. Арифметический корень натуральной степени и его свойства	resh.edu.ru	
38			Упрощение алгебраических выражений, содержащих арифметический корень с применением основных свойств	resh.edu.ru	
39			Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	resh.edu.ru	
40			Преобразования числовых и алгебраических выражений, содержащих степени и корни. <i>Самостоятельная работа</i>	resh.edu.ru	
41			Равносильные уравнения	resh.edu.ru	
42			Равносильные переходы в решении уравнений. <i>Самостоятельная работа по теме «Равносильные уравнения»</i>	resh.edu.ru	
43			Иррациональные уравнения. Основные методы их решения	resh.edu.ru	
44			Решение иррациональных уравнений различными способами	resh.edu.ru	
45			Решение иррациональных уравнений	resh.edu.ru	
46			Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	resh.edu.ru	
47			Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	resh.edu.ru	
48			Построение графика n -ой степени		
49			Решение иррациональных уравнений графическим способом	resh.edu.ru	
50			<i>Обобщающий урок по теме «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения»</i>		
51			<i>Контрольная работа № 3 по теме «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения»</i>		
Показательная функция. Показательные уравнения (10 часов)					
52			Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и ее свойства	resh.edu.ru	
53			Показательная функция, ее свойства и график	resh.edu.ru	
54			Исследование и построение графика показательной функции	resh.edu.ru	
55			Использование графика функции для решения уравнений. <i>Самостоятельная работа</i>	resh.edu.ru	

56			Показательные уравнения и методы их решения	resh.edu.ru	
57			Решение показательных уравнений различными методами	resh.edu.ru	
58			Решение показательных уравнений с помощью замены переменной	resh.edu.ru	
59			Самостоятельная работа по теме «Показательные уравнения»		
60			Обобщающий урок по теме «Показательная функция. Показательные уравнения»		
61			Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения»		
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 часов)					
62			Анализ контрольной работы. Понятие логарифма	resh.edu.ru	
63			Вычисление логарифмов	resh.edu.ru	
64			Свойства логарифмов	resh.edu.ru	
65			Применение свойств логарифмов к упрощению логарифмических выражений	resh.edu.ru	
66			Преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов. Самостоятельная работа	resh.edu.ru	
67			Десятичные логарифмы	resh.edu.ru	
68			Натуральные логарифмы	resh.edu.ru	
69			Формула перехода от логарифма одного основания к логарифму по другому основанию	resh.edu.ru	
70			Решение простейших логарифмических уравнений с применением формулы перехода от одного основания к другому	resh.edu.ru	
71			Логарифмическая функция, ее свойства и график	resh.edu.ru	
72			Исследование и построение графика логарифмической функции	resh.edu.ru	
73			Решение логарифмических уравнений с помощью графика. Самостоятельная работа	resh.edu.ru	
74			Логарифмические уравнения и методы их решения	resh.edu.ru	
75			Решение логарифмических уравнений различными методами		
76			Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	resh.edu.ru	
77			Самостоятельная работа		

			<i>«Логарифмические уравнения»</i>		
78			<i>Обобщающий урок по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»</i>		
79			<i>Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»</i>		
Тригонометрические выражения и уравнения (22 часа)					
80			Анализ контрольной работы. Радианная мера угла.	resh.edu.ru	
81			Поворот точки вокруг начала координат	resh.edu.ru	
82			Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса	resh.edu.ru	
83			Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества	resh.edu.ru	
84			Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. <i>Самостоятельная работа</i>	resh.edu.ru	
85			Формулы сложения	resh.edu.ru	
86			Синус, косинус и тангенс двойного угла	resh.edu.ru	
87			Формулы приведения	resh.edu.ru	
88			Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	resh.edu.ru	
89			Преобразования тригонометрических выражений	resh.edu.ru	
90			<i>Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические формулы»</i>		
91			Доказательство тригонометрических тождеств	resh.edu.ru	
92			<i>Контрольная работа № 6 по теме «Тригонометрические выражения»</i>		
93			Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = a$. Способы решения	resh.edu.ru	
94			Уравнение $\sin x = a$. Способы решения	resh.edu.ru	
95			Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Способы решения	resh.edu.ru	
96			Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным	resh.edu.ru	
97			Решение уравнений вида $a \sin x + b \cos x = c$	resh.edu.ru	
98			Тригонометрические уравнения, решаемые разложением левой части на множители	resh.edu.ru	
99			Решение тригонометрических уравнений. <i>Самостоятельная работа</i>		

100			<i>Обобщающий урок по теме «Тригонометрические уравнения»</i>		
101			<i>Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические уравнения»</i>		
Последовательности и прогрессии (10 часов)					
102			Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей	resh.edu.ru	
103			Решение задач по теме «Последовательности»		
104			Арифметическая и геометрическая прогрессии. Сравнительная характеристика	resh.edu.ru	
105			Решение задач по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии»		
106			Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	resh.edu.ru	
107			Решение задач по теме «Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия»		
108			Прогрессии в решении реальных задач прикладного характера	resh.edu.ru	
109			<i>Самостоятельная работа по теме «Прогрессии»</i>		
110			Решение задач по теме «Прогрессии»		
111			<i>Контрольная работа № 8 по теме «Последовательности и прогрессии»</i>		
Непрерывные функции. Производная (20 часов)					
112			Анализ контрольной работы. Средняя и мгновенная скорости движения материальной точки. Понятие производной	resh.edu.ru	
113			Предел и непрерывность функции. Свойства функций непрерывных на отрезке	resh.edu.ru	
114			Применение свойств непрерывных функций для решения задач		
115			Производная степенной функции	resh.edu.ru	
116			Вычисление производной степенной функции		
117			Применение производной степенной функции для решения практических задач. <i>Самостоятельная работа</i>		
118			Правила дифференцирования	resh.edu.ru	
119			Применение правил дифференцирования к решению задач		
120			Производная сложной функции.		

			Самостоятельная работа		
121			Производные некоторых элементарных функций. Составление таблицы производных	resh.edu.ru	
122			Вычисление производных элементарных функций с применением таблицы		
123			Вычисление производных элементарных функций по правилам дифференцирования		
124			Применение производных элементарных функций для решения практических задач. Самостоятельная работа		
125			Геометрический смысл производной, угловой коэффициент касательной к графику функции	resh.edu.ru	
126			Определение угла наклона между касательной к графику функции в заданной точке и осью OX	resh.edu.ru	
127			Уравнение касательной к графику дифференцируемой функции в заданной точке	resh.edu.ru	
128			Решение практических задач с применением геометрического смысла производной		
129			Самостоятельная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»		
130			Обобщающий урок по теме «Непрерывные функции. Производная»		
131			Контрольная работа № 9 по теме «Непрерывные функции. Производная»		
Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 часов)					
132			Анализ контрольной работы. Числа и вычисления. Уравнения. Решение уравнений различными способами		
133			Функции и их графики		
134			Промежуточная итоговая аттестация		
135			Решение текстовых задач на прогрессии		
136			Решение текстовых задач с применением производной		

КАЛЕНДАРНО- ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС (136Ч)

№ п/п	Дата проведения урока		Тема урока	Электронные цифровые образовательные ресурсы	примечание
	По КТП	фактическая			
Исследование функций с помощью производной (22 часа)					
1			Применение производной к нахождению промежутков возрастания и убывания функций	resh.edu.ru	
2			Построение эскиза графика непрерывной функции на заданном отрезке с заданными условиями	resh.edu.ru	
3			Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	resh.edu.ru	
4			Экстремумы функции. Алгоритм определения экстремумов функций	resh.edu.ru	
5			Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Построение графиков функций с применением производной	resh.edu.ru	
6			Построение графиков функций с применением производной по алгоритму	resh.edu.ru	
7			Выяснение свойств непрерывной функции по графику. <i>Самостоятельная работа</i>		
8			Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке по алгоритму	resh.edu.ru	
9			Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	resh.edu.ru	
10			Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. <i>Самостоятельная работа</i>		
11			<i>Входная контрольная работа</i>		
12			Производная второго порядка. Выпуклость функции	resh.edu.ru	
13			Точки перегиба	resh.edu.ru	
14			Применение производной для определения интервалов выпуклости и точек перегиба функций	resh.edu.ru	
15			Применение производной для	resh.edu.ru	

			определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком		
16			Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	resh.edu.ru	
17			Композиция функций	resh.edu.ru	
18			Композиция функций	resh.edu.ru	
19			Самостоятельная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»		
20			Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	resh.edu.ru	
21			Геометрические образы уравнений на координатной плоскости. Обобщающий урок по теме «Исследование функций с помощью производной»		
22			Контрольная работа № 1 по теме "Исследование функций с помощью производной"		
Первообразная и интеграл (12 часов)					
23			Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных	resh.edu.ru	
24			Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	resh.edu.ru	
25			Нахождение первообразной для функции, график которой проходит через заданную точку	resh.edu.ru	
26			Интеграл. Геометрический смысл интеграла	resh.edu.ru	
27			Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	resh.edu.ru	
28			Вычисление площади криволинейной трапеции по формуле Ньютона-Лейбница	resh.edu.ru	
29			Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур. Самостоятельная работа		
30			Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	resh.edu.ru	
31			Примеры решений дифференциальных уравнений	resh.edu.ru	
32			Примеры решений дифференциальных уравнений	resh.edu.ru	
33			Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.		

			Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»		
34			Контрольная работа № 2 по теме "Первообразная и интеграл"		
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 часов)					
35			Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции, их область определения и множество значений	resh.edu.ru	
36			Область определения и множество значений сложных тригонометрических функций	resh.edu.ru	
37			Тригонометрические функции; четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	resh.edu.ru	
38			Нахождение наименьшего положительного периода	resh.edu.ru	
39			Самостоятельная работа по теме «Тригонометрические функции, их свойства»		
40			Функция $y = \cos x$ и ее график	resh.edu.ru	
41			Решение уравнений и неравенств с помощью графика функция и единичной окружности	resh.edu.ru	
42			Функция $y = \sin x$ и ее график	resh.edu.ru	
43			Решение уравнений и неравенств с помощью графика функция и единичной окружности	resh.edu.ru	
44			Функция $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	resh.edu.ru	
45			Решение уравнений и неравенств с помощью графика функция и единичной окружности	resh.edu.ru	
46			Самостоятельная работа по теме «Решение тригонометрических неравенств»		
47			Обобщающий урок по теме «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»		
48			Контрольная работа № 3 "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"		
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 часа)					
49			Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств	resh.edu.ru	
50			Основные методы решения показательных неравенств	resh.edu.ru	
51			Решение показательных неравенств	resh.edu.ru	
52			Самостоятельная работа по теме		

			«Решение показательных неравенств»		
53			Основные методы решения логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
54			Основные методы решения логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
55			Решение логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
56			Самостоятельная работа по теме «Решение логарифмических неравенств»		
57			Основные методы решения иррациональных неравенств	resh.edu.ru	
58			Основные методы решения иррациональных неравенств	resh.edu.ru	
59			Решение иррациональных неравенств	resh.edu.ru	
60			Самостоятельная работа по теме «Решение иррациональных неравенств»		
61			Графические методы решения иррациональных уравнений	resh.edu.ru	
62			Графические методы решения иррациональных неравенств	resh.edu.ru	
63			Графические методы решения показательных уравнений	resh.edu.ru	
64			Графические методы решения показательных неравенств	resh.edu.ru	
65			Графические методы решения логарифмических уравнений	resh.edu.ru	
66			Графические методы решения логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
67			Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	resh.edu.ru	
68			Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
69			Самостоятельная работа по теме «Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств»		
70			Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	resh.edu.ru	
71			Обобщающий урок по теме "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"		
72			Контрольная работа № 4 по теме "Иррациональные, показательные и		

			<i>логарифмические неравенства"</i>		
Комплексные числа (10 часов)					
73			Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	resh.edu.ru	
74			Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	resh.edu.ru	
75			Арифметические операции с комплексными числами	resh.edu.ru	
76			Арифметические операции с комплексными числами	resh.edu.ru	
77			Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	resh.edu.ru	
78			Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	resh.edu.ru	
79			Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	resh.edu.ru	
80			Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	resh.edu.ru	
81			Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	resh.edu.ru	
82			Контрольная работа № 5 по теме "Комплексные числа"		
Натуральные и целые числа (10 часов)					
83			Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа	resh.edu.ru	
84			Натуральные и целые числа	resh.edu.ru	
85			Применение признаков делимости целых чисел	resh.edu.ru	
86			Применение признаков делимости целых чисел	resh.edu.ru	
87			Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	resh.edu.ru	
88			Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	resh.edu.ru	
89			Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	resh.edu.ru	
90			Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	resh.edu.ru	
91			Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	resh.edu.ru	
92			Контрольная работа № 6 по теме "Теория целых чисел"		
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 часов)					

93			Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	resh.edu.ru	
94			Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	resh.edu.ru	
95			Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	resh.edu.ru	
96			Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	resh.edu.ru	
97			Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	resh.edu.ru	
98			Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	resh.edu.ru	
99			Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	resh.edu.ru	
100			Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	resh.edu.ru	
101			Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов. Самостоятельная работа		
102			Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	resh.edu.ru	
103			Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	resh.edu.ru	
104			Контрольная работа № 7 по теме "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"		
Задачи с параметрами (16 часов)					
105			Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	resh.edu.ru	
106			Рациональные неравенства с параметрами	resh.edu.ru	
107			Рациональные системы с параметрами	resh.edu.ru	

108			Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	resh.edu.ru	
109			Иррациональные системы с параметрами	resh.edu.ru	
110			Показательные уравнения, неравенства с параметрами	resh.edu.ru	
111			Показательные системы с параметрами	resh.edu.ru	
112			Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	resh.edu.ru	
113			Логарифмические системы с параметрами	resh.edu.ru	
114			Тригонометрические уравнения с параметрами	resh.edu.ru	
115			Тригонометрические неравенства с параметрами	resh.edu.ru	
116			Тригонометрические системы с параметрами	resh.edu.ru	
117			Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	resh.edu.ru	
118			Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	resh.edu.ru	
119			Обобщающий урок по теме «Задачи с параметрами»		
120			Контрольная работа № 8 по теме "Задачи с параметрами"		
Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 часов)					
121			Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Уравнения"	resh.edu.ru	
122			Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Уравнения"		
123			Повторение, обобщение, систематизация знаний: по теме "Уравнения. Системы уравнений"		
124			Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Неравенства"	resh.edu.ru	
125			Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Неравенства"		
126			Самостоятельная работа по теме "Уравнения и неравенства"		
127			Повторение, обобщение,	resh.edu.ru	

			систематизация знаний по теме "Производная и её применение"		
128			Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Производная и её применение"		
129			<i>Самостоятельная работа по теме «Производная и ее применение»</i>		
130			Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	resh.edu.ru	
131			Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	resh.edu.ru	
132			Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		
133			<i>Самостоятельная работа по теме "Функции"</i>		
134			<i>Итоговая контрольная работа</i>		
135			<i>Итоговая контрольная работа</i>		
136			Повторение, обобщение, систематизация знаний		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				136	

