

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Московской области

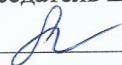
Управление образования Администрации

Одинцовского городского округа

МБОУ Голицынская СОШ №1

РАССМОТРЕНО

Председатель ШМО



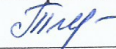
Морозова С.Ю.

Протокол №1

от «28» августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам директора по УВР



Тобина Н.В.

от «28» августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы



Горчакова Н.С.

Приказ № 256
от « 28 » августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 6364810)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

(углубленный уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

Составитель: Черепанова Ольга Евгеньевна

г. Голицыно 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и по-

степенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благода-

ря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины

и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 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 ПРОГРАММЫ ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ)

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.

ни, 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, устанавли-

вать 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 нату-

ральным 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	Конт рольны е работы	Практи ческие работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	2 4	1		Библиот ека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	1 2	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	1 5	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
4	Показательная функция. Показательные уравнения	1 0	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	1 8	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
6	Тригонометрические выражения и	2	1		Библиотека ЦОК

	уравнения	2			https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
7	Последовательности и прогрессии	1 0	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

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	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
2	Первообразная и интеграл	12	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
5	Комплексные числа	10	1		?
6	Натуральные и целые числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
8	Задачи с параметрами	16	1		?
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f11c4afd

					https://m.ed-soo.ru/f11c4afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изуче ния	Электронные цифровые образовательны е ресурсы
		Всего	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			01.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/746d5dce
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			01.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/746d5dce
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			03.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/746d5dce
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			03.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/be888093
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			08.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/be888093
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			08.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d99d8c74

7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			10.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d99d8c74
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			10.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/2f36a36f
9	Арифметические операции с действительными числами	1			15.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a97a12d9
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			15.09.2025	
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			17.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/cb723fbd
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			17.09.2025	
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			22.09.2025	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			22.09.2025	
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			24.09.2025	
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			24.09.2025	

17	Решение систем линейных уравнений	1			29.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/5ab83864
----	-----------------------------------	---	--	--	------------	---

18	Решение систем линейных уравнений	1			29.09.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/5ab83864
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			01.10.2025	
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			01.10.2025	
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			13.10.2025	
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			13.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a4d65ee5
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			15.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a4d65ee5
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		15.10.2025	
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			20.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/226eeabf

26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			20.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/763e75ee
27	Область определения и множество значений	1			22.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/763e75ee

	нулей функции. Нули функции. Промежутки знака постоянства					soo.ru/763e75ee
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			22.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ff4564ad
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			27.10.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ff4564ad
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			27.10.2025	
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			29.10.2025	
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			29.10.2025	
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			05.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			05.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f

35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			10.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3f25a047
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		10.11.2025	
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			12.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d82c36d4

38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			12.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fe7fc4db
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			24.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d0f0b260
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			24.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/c3389865
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			26.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/444c4b9c
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			26.11.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/69106ae7
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			01.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9362fea9
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			01.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/78d9b391

45	Равносильные переходы в решении ирра-циональных уравнений	1			03.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/de7ca33e
46	Равносильные переходы в решении ирра-циональных уравнений	1			03.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/87e5e52d
47	Равносильные переходы в решении ирра-циональных уравнений	1			08.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-

						soo.ru/69106ae7
48	Равносильные переходы в решении ирра-циональных уравнений	1			08.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9362fea9
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с нату-ральным показателем	1			10.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/eb0cc5e3
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с нату-ральным показателем	1			10.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/5f29b9b5
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		15.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f13af630
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			15.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/66446d3e
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			17.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a52939b3

54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			17.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ff601408
55	Показательная функция, её свойства и график	1			22.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/85bc8132
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			22.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/85bc8132
57	Использование графика функции для ре-	1			24.12.2025	Библиотека ЦОК

	шения уравнений					https://m.ed-soo.ru/85bc8132
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			24.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/be76320c
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			29.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3d408009
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			29.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/bd5ff0ec
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		31.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58e8e2f2

62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			31.12.2025	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3e3230d4
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			12.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3e3230d4
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			12.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3e3230d4
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			14.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1ea72162
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			14.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1ea72162

67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			19.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fe189f2d
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			19.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fadb8aa5
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			21.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3034724e
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			21.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d68bbe9d
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			26.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9d102051

72	Использование графика функции для решения уравнений	1			26.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9e3f4bc9
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			28.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/15bc1cfb
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			28.01.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9e3f4bc9
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			02.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/15bc1cfb
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических урав-	1			02.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-

	нений					soo.ru/9e3f4bc9
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			04.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/15bc1cfb
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			04.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9e3f4bc9
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		09.02.2026	
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			09.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/5f605ed0

81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			11.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ec9f4d78
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			11.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/b8f5d49a
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			16.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f1ff9220
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			16.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6df195a0
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			18.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6b61c578
86	Основные тригонометрические формулы	1			18.02.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6ed2b3ba

						soo.ru/6ed2b3ba
87	Основные тригонометрические формулы	1			02.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fcdd2a2e
88	Основные тригонометрические формулы	1			02.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/b8a0ff2f
89	Основные тригонометрические формулы	1			04.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/12d1413c

90	Преобразование тригонометрических выражений	1			04.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/e248c5fc
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			11.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/09ba5b3d
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			11.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1f4655da
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			16.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/76ce9958
94	Решение тригонометрических уравнений	1			16.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6baefe19
95	Решение тригонометрических уравнений	1			18.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a1f8d141
96	Решение тригонометрических уравнений	1			18.03.2026	Библиотека ЦОК

						https://m.ed-soo.ru/65a0f2d0
97	Решение тригонометрических уравнений	1			23.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0d8a770d
98	Решение тригонометрических уравнений	1			23.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/cec28774

99	Решение тригонометрических уравнений	1			25.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/e6eec650
100	Решение тригонометрических уравнений	1			25.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/e6eec650
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		30.03.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ae44ac4c
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			30.03.2026	
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			01.04.2026	
104	Арифметическая прогрессия	1			01.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d36669f8
105	Геометрическая прогрессия	1			13.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d36669f8

106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			13.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1cbf72b1
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			15.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1cbf72b1

108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			15.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/538fc437
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			20.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/c2627eca
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			20.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d36669f8
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		20.04.2026	
112	Непрерывные функции и их свойства	1			22.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			22.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			22.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			27.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d

116	Метод интервалов для решения неравенств	1			27.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6db0b423
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			27.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0adbce1b

118	Метод интервалов для решения неравенств	1			29.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6db0b423
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			29.04.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			29.06.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/403bfb0d
121	Первая и вторая производные функции	1			04.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0731ad3d
122	Определение, геометрический смысл производной	1			04.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/723dd608
123	Определение, физический смысл производной	1			04.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6c8d36ff
124	Уравнение касательной к графику функции	1			06.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a413eca9
125	Уравнение касательной к графику функции	1			06.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a413eca9
						soo.ru/a413eca9
126	Производные элементарных функций	1			06.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/c7550e5f

127	Производные элементарных функций	1			13.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/14ab3cdb
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			13.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/c12a0552
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			13.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d598f201
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			18.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/1de34d4d
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		18.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f8ed5f99
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			18.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0312cf8c
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			20.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/7017196f
134	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/513c9889
135	Итоговая контрольная работа	1	1		25.05.2-26	Библиотека ЦОК

						https://m.ed-soo.ru/2276973
--	--	--	--	--	--	---

136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			25.05.2026	Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3330f7ef
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАМ-МЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательны е ресурсы
		Всего	Контрольны е работы	Практически е работы		
1	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/17af2df9
2	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a8ca5ad4
3	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0b411edd
4	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/caf9bd2f
5	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fac78f05
6	Применение производной к исследова- нию функций на монотонность и экстре-мумы	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/fb6a8acf
7	Нахождение наибольшего и наименьше-го значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/cffcb7e5
8	Нахождение наибольшего и	1				Библиотека ЦОК

	наименьше-					
	го значения непрерывной функции на отрезке					https://m.ed-soo.ru/d9469916
9	Нахождение наибольшего и наименьше-го значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ad15000e
10	Нахождение наибольшего и наименьше-го значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/86adcbfd
11	Нахождение наибольшего и наименьше-го значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/13205d80
12	Нахождение наибольшего и наименьше-го значения непрерывной функции на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/13205d80
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				

17	Композиция функций	1				
18	Композиция функций	1				

19	Композиция функций	1				
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f8ed5f99
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d777edf8
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/30c3697b
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/30c3697b
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/391272c9
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/b9b225c3
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-

	Лейбница					soo.ru/b800deb4
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				
30	Применение интеграла для нахождения	1				

	объёмов геометрических тел					
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1			
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/beeff646
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/d2e4601b
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ba9da96d
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/24ab3c53
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				

40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометриче-ской окружности	1				
41	Отбор корней тригонометрических	1				Библиотека ЦОК

	уравнений с помощью тригонометриче-ской окружности					https://m.ed-soo.ru/6df195a0
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометриче-ской окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6b61c578
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометриче-ской окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/6b61c578
44	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/5272b9a1
45	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0c837397
46	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/e6e1901f
47	Решение тригонометрических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0f903c75

48	Контрольная работа: "Графики тригоно-метрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://short-url.at/CAZhP
49	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/be76320c
50	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3d408009

51	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/bd5ff0ec
52	Основные методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/cebf10c6
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/3034724e
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/712ac2d9
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9e3f4bc9
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/15bc1cfb
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/9362fea9

58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/78d9b391
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/de7ca33e
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-

						soo.ru/87e5e52d
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/2qLNG
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/2qLNG
63	Графические методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/2qLNG
64	Графические методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/2qLNG
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/2qLNG
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR

67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR

70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://shorturl.at/3SnuR
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/f13af630
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				
75	Арифметические операции с комплексными числами	1				

76	Арифметические операции с комплексными числами	1				
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				

81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1			
83	Натуральные и целые числа	1				
84	Натуральные и целые числа	1				
85	Применение признаков делимости целых чисел	1				
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				

90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1				
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1			
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и следствия	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/48190472

94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и следствия	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/7ab8d17e
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/81cccfe9
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/48190472
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/7ab8d17e
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/81cccfe9

99	Основные методы решения систем и со-вокупностей логарифмических уравне-ний	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/48190472
100	Основные методы решения систем и со-вокупностей логарифмических уравне-ний	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/7ab8d17e
101	Применение систем к решению матема-тических задач и задач из различных об-ластей науки и реальной жизни, интер-претация полученных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb
102	Применение систем к решению матема-тических задач и задач из различных об-ластей науки и реальной жизни, интер-претация полученных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ca878deb

103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/ca878deb
104	Контрольная работа: "Системы радио-нальных, иррациональных показатель-ных и логарифмических уравнений"	1	1			
105	Рациональные уравнения с параметрами	1				
106	Рациональные неравенства с параметрами	1				

107	Рациональные системы с параметрами	1				
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				
109	Иррациональные системы с параметрами	1				
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				
111	Показательные системы с параметрами	1				
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				
113	Логарифмические системы с параметрами	1				
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				
116	Тригонометрические системы с	1				

	параметрами					
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				

119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/0312cf8c
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/247d2fe7
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/e8b87729
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/a86014e1
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-

						soo.ru/5c45a60a
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.ed-soo.ru/19304aba

127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f
134	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889
135	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/2276973
136	Повторение, обобщение,	1				

	систематизация знаний					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАМ-МЕ		136	10	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 10 класс – 9-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2025.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 11 класс – 7-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2025.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 10 класс – 9-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2025.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М., под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение. 11 класс – 7-е изд., стер. – М.: Просвещение, 2025.
- Математические диктанты. Алгебра и начала анализа. 7-11 классы - Ле-витас Г.Г.
- Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа. М.: Просвещение, 1990.
- Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы - Александрова Л.А., Мордкович А.Г.
- Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. (базовый и углубл. уровни) - Глизбург В.И.

- Прасолов. В.В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу. М.: МЦНМО, 2007.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- https://hw.lecta.ru/?_idp_state=eyJzdGF0ZSI6eyJhY3R1YWwiOm51bGwsImZvcm1lciI6bnVsbCwiYWw0ZWQiOm51bGwsInRva2VuIjojMW0zY3I1aWJ0NWJybXV4ejFweG1wZ2o5ejhnczU0cGMifX0%3D
- <https://lecta.ru/egepromo/>
- <https://media.prosv.ru/audio-uchebnik/>
- <https://ege.sdamgia.ru/>
- <https://math100.ru/>
- <https://onlinetestpad.com/>