

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

МАОУ "Ангарский лицей № 1"

УТВЕРЖДЕНО

Директор

МАОУ «Ангарский лицей №1»

Белоус Н.Н.

Приказ от 30.08.2024г. №45.3-о\д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4078710)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Составитель:

Никифорова С.В., учитель математики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач 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. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы,

готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен 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
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
7	Последовательности и прогрессии	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
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.edsoo.ru/f11c4afd
2	Первообразная и интеграл	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
5	Комплексные числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
6	Натуральные и целые числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
8	Задачи с параметрами	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/35840bc3-146f-46d8-b904-dd91ac27e5f0?backUrl=%2F02.5%2F10
2	Диаграммы Эйлера- Венна	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/35840bc3-146f-46d8-b904-dd91ac27e5f0?backUrl=%2F02.5%2F10
3	Применение теоретико- множественного аппарата для решения задач	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/35840bc3-146f-46d8-b904-dd91ac27e5f0?backUrl=%2F02.5%2F10
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d50809fc-a01b-41b8-a4e2-e4580b25ce61?backUrl=%2F02.5%2F10
5	Рациональные числа. Обыкновенные и	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d50809fc-a01b-41b8-a4e2-e4580b25ce61?backUrl=%2F02.5%2F10

	десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби					
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/35634479-2eb7-416c-93bc-0f3f8f3382dc?backUrl=%2F02.5%2F10
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dd4e1bee-745b-47c6-b174-14ca23e25fbe?backUrl=%2F02.5%2F10
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/72f03a82-d6a0-49c4-9635-1f35766d2563?backUrl=%2F02.5%2F10
9	Арифметические операции с действительными числами	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/12aebc39-c9bb-4912-b997-4c875cf07e36?backUrl=%2F02.5%2F10
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/12aebc39-c9bb-4912-b997-4c875cf07e36?backUrl=%2F02.5%2F10
11	Приближённые вычисления, правила	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/584faec4-b85e-449b-bdc9-297e4009a02b?backUrl=%2F02.5%2F10

	округления, прикидка и оценка результата вычислений					
12	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f9a8f7b1-3bb2-4e23-8f9d-fa6c01fbbb2a?backUrl=%2F02.5%2F10
13	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f9a8f7b1-3bb2-4e23-8f9d-fa6c01fbbb2a?backUrl=%2F02.5%2F10
14	Основные методы решения целых и дробно- рациональных уравнений и неравенств	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f9a8f7b1-3bb2-4e23-8f9d-fa6c01fbbb2a?backUrl=%2F02.5%2F10
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			4 неделя сентября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/326969/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/start/158733/

16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			4 неделя сентября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/326969/
17	Решение систем линейных уравнений	1			1 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7276/start/247827/
18	Решение систем линейных уравнений	1			1 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7276/start/247827/
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			1 неделя октября	
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			1 неделя октября	
21	Применение определителя для решения системы	1			2 неделя октября	

	линейных уравнений					
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			2 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7274/start/296574/
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			2 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/7271/start/303471/
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		2 неделя октября	
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ff226abe-a513-4907-9ccf-ad7ac6a13d86?backUrl=%2F02.5%2F10
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			3 неделя октября	

27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c82c7632-d9d1-4356-867c-a175024e128b?backUrl=%2F02.5%2F10
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1bae9ec8-aa8e-47f9-b097-fae6eadfd37a
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2569/start/
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1966/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2912/start/
31	Элементарное исследование и построение	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1966/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2912/start/

	графиков этих функций					
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1966/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2912/start/
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/13899e7f-0067-4d2f-9f7a-7be7bfc6d962
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/13899e7f-0067-4d2f-9f7a-7be7bfc6d962
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/395b37e6-9e5e-482a-a0a3-6549f33068f2
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		2 неделя ноября	
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5455fb86-7f69-42a5-8a7f-39df562ca5fa
38	Арифметический корень натуральной	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5455fb86-7f69-42a5-8a7f-39df562ca5fa

	степени и его свойства					
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2822ad24-24bb-41cb-8415-44501afbe696 https://lesson.edu.ru/lesson/4ffc8e89-848f-403f-ba46-6ceb8ff07119
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ed503ad8-dd76-40a7-b403-ebc17c09029d https://lesson.edu.ru/lesson/e811f759-f772-4f88-a10a-f999470269ed
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/eec7877d-01a7-4064-a412-9419a51c3529
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c14b9d35-fc4f-4b5c-907d-203205f20af7
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dddac078-b693-4386-a37f-84cbd2c87848

44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/a357bebb-490e-48af-9f36-df9b6ee9af30
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			5 неделя ноября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			5 неделя ноября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			5 неделя ноября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			5 неделя ноября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК

	обратной степени с натуральным показателем					
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/babc4856-df99-4ab6-9263-ab3685bb0bf7 https://lesson.edu.ru/lesson/28fec272-8b79-4d7b-9594-af120ad65c21
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		1 неделя декабря	
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			1 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			2 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			2 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/

55	Показательная функция, её свойства и график	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c6742217-2a3a-43f6-b439-4b93696611a3
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			2 неделя декабря	
57	Использование графика функции для решения уравнений	1			3 неделя декабря	
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a100b7e-e8bb-4ff4-b0a9-fff3117a4c81
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3fe39666-e08d-4f56-ba03-9266118a9fc8
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9916ef96-dfdc-45b6-ac99-9667fd35ef02

61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		4 неделя декабря	
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fff28aca-83f3-44bd-b4cc-5c3780dbf185
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/43d0c0a4-5950-4deb-af9b-5d3734eedf03
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/fff28aca-83f3-44bd-b4cc-5c3780dbf185
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			2 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/43d0c0a4-5950-4deb-af9b-5d3734eedf03
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			2 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/43d0c0a4-5950-4deb-af9b-5d3734eedf03
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			2 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b5336ed0-5041-4f28-a748-a52495373f5d
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			2 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4c3d7382-a1b5-4993-8610-dda6597a0671

69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/76515bf3-7622-40bd-9c1c-7918a15f7139
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/785232f8-80cd-4af9-a134-f2d1b4e17e7c
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/580c5b69-6bc6-4839-b174-42b7d12661b1
72	Использование графика функции для решения уравнений	1			3 неделя января	
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			4 неделя января	
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4c436a39-5514-4780-ba02-8730c18cc1e3
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6833a930-b325-477a-858c-5248c25c4b30

	логарифмических уравнений					
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ee3fb11-112a-41ab-9d1d-6091f56695d8
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			5 неделя января	
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			5 неделя января	
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		5 неделя января	
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c5c7d2d9-0f5f-46f5-b116-81094b6852c4

81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/efc2bda3-ef8f-4035-907f-7d31409e810b
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/edbca02d-f730-4822-a21a-d8a1d6c2a399
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e1eb4049-392f-4799-91a8-cfa259360584
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3442f632-8f24-4116-a3f3-9aaab13b93fb
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1efb1509-ef01-456b-8d9d-6920930dd23d

86	Основные тригонометрические формулы	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/acafd324-f912-4e2b-932d-867053e4872e
87	Основные тригонометрические формулы	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1beedb90-35fb-466d-bd10-1f716ad9e5ce
88	Основные тригонометрические формулы	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3503a3a6-1f03-4f94-a814-a5c2b84837e2
89	Основные тригонометрические формулы	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/0072a96b-00ce-4666-bec2-a83ec8bc90c7
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2cc292b0-fe8e-478b-8b2e-6c73df491cf1
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/495f24e5-3788-4573-aeb8-05583a7d2d4d
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/45a61348-a767-4362-814b-2c859e78dad6
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/12f2b018-5daa-4348-a591-10ec71a33997 https://lesson.edu.ru/lesson/9f1fd91c-22d2-4bfc-92ef-1aa0ec40f51d
94	Решение тригонометрических уравнений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/43168bec-0a6d-4a84-9781-d7094241c9f2

95	Решение тригонометрических уравнений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5cfb87cd-71df-4b1d-938e-dd2e9ce52966
96	Решение тригонометрических уравнений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/61099ca7-10e5-4c03-9d53-a57439390f5e
97	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/d6b00f9e-4667-4aa2-8244-3e018dc58e2e
98	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/29f4fe06-39b5-499f-b694-1396374c4431
99	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/29f4fe06-39b5-499f-b694-1396374c4431
100	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/571150d8-33bd-4e20-9c50-7ff60a1c1e97
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		2 неделя марта	
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b

	математической индукции					
103	Монотонные и ограниченные последовательности . История анализа бесконечно малых	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b
104	Арифметическая прогрессия	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ecbd833-915f-443e-880e-54a0751d9616
105	Геометрическая прогрессия	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ecbd833-915f-443e-880e-54a0751d9616
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eb22b64-ae7f-49fb-bffd-8a8daca8a04b
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bf7a1f8d-ab48-45d5-ad1d-c5019d1facb5
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e .	1			1 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/82aa4a99-f1b2-4f33-970f-3208b98128dc

	Формула сложных процентов					
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			1 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/82aa4a99-f1b2-4f33-970f-3208b98128dc
111	Контрольная работа: "Последовательност и и прогрессии"	1	1		1 неделя апреля	
112	Непрерывные функции и их свойства	1			1 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/ebef844b-798b-4e58-8c50-f42275e2bdc6
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			2 неделя апреля	
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			2 неделя апреля	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			2 неделя апреля	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eedfac9-dfe6-4bc3-86f0-9cc7ec2f43ed

117	Метод интервалов для решения неравенств	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5eedfac9-dfe6-4bc3-86f0-9cc7ec2f43ed
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f5203f17-256e-432b-a14f-a78168a0eb77
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			3 неделя апреля	
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			3 неделя апреля	
121	Первая и вторая производные функции	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/931b7fb3-5e77-458c-92f8-3b25fb556af7
122	Определение, геометрический смысл производной	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2c65dca2-5876-4eb2-ad84-90ec6e3fc962
123	Определение, физический смысл производной	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/67510094-2f06-4001-b69f-5aa7028e2323
124	Уравнение касательной к графику функции	1			4 неделя апреля	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/

125	Уравнение касательной к графику функции	1			1 неделя мая	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/
126	Производные элементарных функций	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9ac217f5-9f8c-4072-b1c1-38d44799f50e
127	Производные элементарных функций	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/30dd1437-1b35-4da0-9c7b-49e14a40504c
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/06861344-9bcc-4746-9a7b-e373206fcf55
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/bcef8a49-d747-4bba-bebd-1b7a12cb1b31
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/79f9cc29-7f40-4edd-acc7-2e8cda8c1950

131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		2 неделя мая	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			2 неделя мая	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			3 неделя мая	
134	Итоговая контрольная работа	1	1		3 неделя мая	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		3 неделя мая	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			3 неделя мая	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучени я	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практически работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/707826b6-ecab-4483-b35f-a9caf18d7f0b
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/f00ef860-273f-4cbb-87be-d6f8f985f042
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/68ce63e9-7fad-4536-a474-b88b2e08c635
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c3c06093-2ff7-487e-b399-7c8f84c97042

5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c3c06093-2ff7-487e-b399-7c8f84c97042
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/c3c06093-2ff7-487e-b399-7c8f84c97042
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/193b6bde-d484-408d-bb9f-e2492d2b25b2
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/646aa6de-8de7-4fb5-9ba8-e8744f5d1d3a
9	Нахождение наибольшего и наименьшего	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/1ad69e0f-5be1-4927-bd58-532bce7522a6

	значения непрерывной функции на отрезке					
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e0a822eb-4b55-4210-8188-82757695edfb
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/78463cf4-ec3c-4f39-9f1e-5c70546288d4
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/623eea00-4590-43da-8485-663f9d26d56a
13	Применение производной для нахождения наилучшего	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6d241ab6-9760-4fc5-a429-1054c86ac87e

	решения в прикладных задачах					
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6d241ab6-9760-4fc5-a429-1054c86ac87e
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6d241ab6-9760-4fc5-a429-1054c86ac87e
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6d241ab6-9760-4fc5-a429-1054c86ac87e

17	Композиция функций	1			1 неделя октября	
18	Композиция функций	1			1 неделя октября	
19	Композиция функций	1			1 неделя октября	
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			1 неделя октября	
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			2 неделя октября	
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		2 неделя октября	
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/aced26c6-00a5-45e9-8dcb-776f8f308cc9
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7b1d5e83-535a-4eec-a1d0-a76daea148a3

25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			3 неделя октября	
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/b7a30aa9-138a-4ea7-b9eb-2c773467ce36 https://lesson.edu.ru/lesson/cee0a605-0c8d-4fea-abdf-52a08a76eeb3
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/80876647-fb7a-48c7-a50c-a8a31fa09931
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3c297ffd-97df-4e57-9b4a-2af13c53146e
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			4 неделя октября	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/vychislenie-ploshchadei-s-pomoshchiu-integralov-9154
30	Применение интеграла для нахождения объёмов	1			4 неделя октября	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-

	геометрических тел					opredelennye-integraly-9151/vychislenie-ploshchadei-s-pomoshchiu-integralov-9154
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/start/
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			4 неделя октября	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/start/
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			2 неделя ноября	
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		2 неделя ноября	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9e47b9f9-b8f2-49b2-880b-44043c4d0938
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/5266f690-1801-4cd7-af07-0c5734001f4e
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/2abd67e8-889a-4f2f-b654-71fc378adb2c

38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			3 неделя ноября	
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			4 неделя ноября	
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			4 неделя ноября	
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью	1			4 неделя ноября	

	тригонометрическо й окружности					
44	Решение тригонометрически х неравенств	1			4 неделя ноября	РЭШ https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
45	Решение тригонометрически х неравенств	1			5 неделя ноября	РЭШ https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
46	Решение тригонометрически х неравенств	1			5 неделя ноября	РЭШ https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
47	Решение тригонометрически х неравенств	1			5 неделя ноября	РЭШ https://lesson.edu.ru/lesson/e60a35e6-a3f9-47bd-acda-575385a9136c
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрически х функций. Тригонометрическ ие неравенства"	1	1		5 неделя ноября	
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a100b7e-e8bb-4ff4-b0a9-fff3117a4c81
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6a100b7e-e8bb-4ff4-b0a9-fff3117a4c81

51	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3fe39666-e08d-4f56-ba03-9266118a9fc8
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3fe39666-e08d-4f56-ba03-9266118a9fc8
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7222a3e5-bf55-4cc0-a4de-8b783c60e313
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/7222a3e5-bf55-4cc0-a4de-8b783c60e313
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/4c436a39-5514-4780-ba02-8730c18cc1e3
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/6833a930-b325-477a-858c-5248c25c4b30
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/

58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			4 неделя декабря	
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			4 неделя декабря	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/

65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			2 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя января	
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			2 неделя января	
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			3 неделя января	
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			3 неделя января	
71	Графические методы решения	1			3 неделя января	

	показательных и логарифмических неравенств					
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		3 неделя января	
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			4 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			4 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/start/38567/
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			4 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/
76	Арифметические операции с	1			4 неделя января	РЭШ

	комплексными числами					https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			5 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			5 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			5 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			5 неделя января	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			1 неделя февраля	
82	Контрольная работа:	1	1		1 неделя февраля	

	"Комплексные числа"					
83	Натуральные и целые числа	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК
84	Натуральные и целые числа	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/e2490632-2609-46bf-8796-ef65167699c1
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/9e08ce22-78cc-4df0-8950-206409f90046
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dc79d560-d59f-4c51-91d4-600eef68cec3
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/dc79d560-d59f-4c51-91d4-600eef68cec3
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/92c4e09e-5a53-439e-8529-27baf2104745

90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/92c4e09e-5a53-439e-8529-27baf2104745
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/efd0f7a0-28c3-416c-b261-29b615eb7405
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		3 неделя февраля	
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/3e4a4239-6d35-4e6e-964b-076a0cf777e5
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/26ceebee-51f8-4005-9520-9c637929817d
95	Основные методы решения систем и	1			4 неделя февраля	

	совокупностей рациональных уравнений					
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			4 неделя февраля	
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/26ceebee-51f8-4005-9520-9c637929817d
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/26ceebee-51f8-4005-9520-9c637929817d
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/26ceebee-51f8-4005-9520-9c637929817d
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/lesson/26ceebee-51f8-4005-9520-9c637929817d

101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			2 неделя марта	
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			2 неделя марта	
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация	1			2 неделя марта	

	полученных результатов					
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		2 неделя марта	
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			3 неделя марта	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			3 неделя марта	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
107	Рациональные системы с параметрами	1			3 неделя марта	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			3 неделя марта	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
109	Иррациональные системы с параметрами	1			1 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173

110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			1 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
111	Показательные системы с параметрами	1			1 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			1 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
113	Логарифмические системы с параметрами	1			2 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			2 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			2 неделя апреля	ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173 ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173

116	Тригонометрические системы с параметрами	1			2 неделя апреля	
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			3 неделя апреля	
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			3 неделя апреля	
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			3 неделя апреля	

120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		3 неделя апреля	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
125	Повторение, обобщение, систематизация	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11

	знаний: "Неравенства"					
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			1 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
130	Повторение, обобщение, систематизация	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11

	знаний: "Интеграл и его применение"					
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://lesson.edu.ru/02.5/11
134	Итоговая контрольная работа	1	1		3 неделя мая	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		3 неделя мая	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			3 неделя мая	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/Алимов Ш.А.,

Колягин Ю.М., Ткачева М.И. и др., Акционерное общество «Издательство

«Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

