МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Бюджетное учреждение общеобразовательная школа-интернат

Республиканский лицей-интернат

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
На педагогическом совете	Руководитель МО Математики, информатики и естественнонаучных предметов	И.О.директора РЛИ
Приказ № 127 от 28.08.2023 г.	_____	_____
	П. В. Мерзлякова	Н.Е.Воробьева
	Приказ № 127 от 28.08.2023 г.	Приказ №132 от «31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 339142)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»
для обучающихся 10 – 11 классов

С. ИТАЛМАС 2023

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 е. 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	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	23	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	11	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	16	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
4	Показательная функция. Показательные уравнения	11	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
6	Тригонометрические выражения и уравнения	20	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
7	Последовательности и прогрессии	9	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
8	Непрерывные функции. Производная	19	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	9	2	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
Общее количество часов по программе		136	10	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Исследование функций с помощью производной	24	2	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
2	Первообразная и интеграл	10	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	19	2	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
5	Комплексные числа	9	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/504575
6	Натуральные и целые числа	7	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	14	2	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
8	Задачи с параметрами	16	1	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	23	2	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
Общее количество часов по программе		136	11	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль-ные работы	
1	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
9	Арифметические операции с действительными числами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
10	Обобщающее поторение	1	0	
11	Проверочная работа "Остаточные знания"	1	0	
12	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574

14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
17	Решение систем линейных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
18	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2; вычисление его значения	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
19	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
20	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
21	Обобщающее повторение	1	0	
22	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1	
23	Анализ контрольной работы	1	0	
24	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
25	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
26	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
27	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
28	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
29	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
30	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1	0	Тренажер "Облако знаний"

				https://school.oblakoz.ru/materials/504574
31	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
32	Обобщающее повторение	1	0	
33	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1	
34	Анализ контрольной работы	1	0	
35	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
36	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
37	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
38	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
39	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
41	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
44	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
47	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной	1	0	Тренажер "Облако знаний"

	степени с натуральным показателем			https://school.oblakoz.ru/materials/504574
48	Обобщающее повторение	1	0	
49	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1	
50	Анализ контрольной работы	1	0	
51	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
53	Показательная функция, её свойства и график	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
54	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
55	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
56	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
57	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
59	Обобщающее повторение	1	0	
60	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1	
61	Анализ контрольной работы	1	0	
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574

65	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
66	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
69	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
70	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
71	Использование графика функции для решения уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
72	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
73	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
75	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
76	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
77	Обобщающее повторение	1	0	
78	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1	
79	Анализ контрольной работы	1	0	
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1	0	Тренажер "Облако знаний"

				https://school.oblakoz.ru/materials/504574
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
83	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
85	Основные тригонометрические формулы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
86	Основные тригонометрические формулы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
87	Основные тригонометрические формулы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
88	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
89	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
90	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
91	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
92	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
93	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
94	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
95	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
96	Решение тригонометрических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574

97	Обобщающее повторение	1	0	
98	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1	
99	Анализ контрольной работы	1	0	
100	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
101	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
102	Арифметическая прогрессия	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
103	Геометрическая прогрессия	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
104	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
105	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
106	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
107	Обобщающее повторение	1	0	
108	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1	
109	Непрерывные функции и их свойства	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
110	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
111	Свойства функций непрерывных на отрезке	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
112	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
113	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
114	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний"

				https://school.oblakoz.ru/materials/504574
115	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
116	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
117	Определение, геометрический и физический смысл производной	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
118	Первая и вторая производные функции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
119	Уравнение касательной к графику функции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
120	Уравнение касательной к графику функции	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
121	Производные элементарных функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
122	Производные элементарных функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
123	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
124	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
125	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
126	Обобщающее повторение	1	0	
127	Контрольная работа: "Производная"	1	1	
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574

131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Преобразование выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Преобразование выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
133	Обобщающее повторение	1	0	
134	Итоговая контрольная работа	1	1	
135	Итоговая контрольная работа	1	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль-ные работы	
1	Повторение курса алгебры 10 класса "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
2	Повторение курса алгебры 10 класса "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
3	Повторение курса алгебры 10 класса "Уравнения"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
4	Повторение курса алгебры 10 класса "Уравнения"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
5	Повторение курса алгебры 10 класса "Преобразование выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
6	Повторение курса алгебры 10 класса "Преобразование выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
7	Повторение курса алгебры 10 класса "Обобщающее повторение"	1	0	
8	Повторение курса алгебры 10 класса "Обобщающее повторение"	1	0	
9	Проверочная работа "Остаточные знания"	1	0	
10	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
11	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
12	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
13	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
14	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
15	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной	1	0	Тренажер "Облако знаний"

	функции на отрезке			https://school.oblakoz.ru/materials/504575
16	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
17	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
18	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
19	Композиция функций	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
21	Обобщающее повторение	1	0	
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	
23	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	
24	Анализ контрольной работы	1	0	
25	Первообразная, основное свойство первообразных	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
26	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
27	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
28	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
29	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
30	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
31	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575

32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1	
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
39	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
43	Решение тригонометрических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
44	Решение тригонометрических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
45	Решение тригонометрических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
46	Обобщающее повторение	1	0	
47	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1	
48	Анализ контрольной работы	1	0	

49	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
50	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
51	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
52	Основные методы решения показательных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
56	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
58	Графические методы решения иррациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
59	Графические методы решения показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
60	Графические методы решения показательных неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
61	Графические методы решения логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
62	Графические методы решения логарифмических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
63	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
64	Обобщающее повторение	1	0	

65	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	
66	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	
67	Анализ контрольной работы	1	0	
68	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
69	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
70	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
71	Арифметические операции с комплексными числами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
72	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
73	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
74	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
75	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
76	Проверочная работа: "Комплексные числа"	1	0	
77	Натуральные и целые числа	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
78	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
79	Применение признаков делимости целых чисел	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
80	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
81	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по	1	0	Тренажер "Облако знаний"

	модулю			https://school.oblakoz.ru/materials/504575
82	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
83	Проверочная работа: "Теория целых чисел"	1	0	
84	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
85	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
86	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1	0	
87	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
88	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
89	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
90	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
91	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
92	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
93	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
94	Обобщающее повторение	1	0	
95	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	
96	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	

97	Анализ контрольной работы	1	0	
98	Рациональные уравнения с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
99	Рациональные неравенства с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
100	Рациональные системы с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
101	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
102	Иррациональные системы с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
103	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
104	Показательные системы с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
105	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
106	Логарифмические системы с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
107	Тригонометрические уравнения с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
108	Тригонометрические неравенства с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
109	Тригонометрические системы с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
110	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
111	Обобщающее повторение	1	0	
112	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1	
113	Анализ контрольной работы	1	0	
114	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	0	Тренажер "Облако знаний"

				https://school.oblakoz.ru/materials/504575
115	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
116	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
117	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
118	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
119	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
120	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Упрощение выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Упрощение выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Упрощение выражений"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575

130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Числа"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Числа"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Числа"	1	0	Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	0	
134	Итоговая контрольная работа	1	1	
135	Итоговая контрольная работа	1	1	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1	0	
Общее количество часов по программе		136	11	

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.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504574
- Тренажер "Облако знаний" https://school.oblakoz.ru/materials/504575