

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Администрация МР МЕЧЕТЛИНСКИЙ РАЙОН РБ

МОБУ лицей №1 с. Большеустьикинское

РАССМОТРЕНО

на заседании кафедры
точных и естественно-
научных дисциплин



Хужина Р.Р.

Протокол №1 от «29»
августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР



Протокол №1 от «30»
августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор лицея



Тагиров А.Х.

Приказ № 320 от «30»
августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1811597)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

с. Большеустьикинское 2024

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).

Рабочая программа по математике разработана в соответствии: с Уставом МОБУ лицей №1 с.Большеустыкинское и Программой воспитания МОБУлицей№1с.Большеустыкинское.

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.	24	1		
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		
3	Тригонометрические функции	15	1		
4	Тригонометрические уравнения	10	1		
5	Преобразование тригонометрических выражений	18	1		
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	2		
7	Комплексные числа	10	1		
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение 10 класса. Многочлены.	19	1		
2	Степени и корни. Степенные функции.	31	2		
3	Показательная и логарифмическая функции	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	2		
5	Первообразная и интеграл	10	1		
6	Равносильность уравнений и неравенств.	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	12	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение материала 7-9 классов	1			03.09.2024	
2	Повторение материала 7-9 классов.	1			03.09.2024	
3	Повторение материала 7-9 классов.	1			04.09.2024	
4	Вводная контрольная работа №1	1	1		05.09.2024	
5	Повторение материала 7-9 классов.	1			05.09.2024	
6	Натуральные и целые числа.	1			06.09.2024	
7	Натуральные и целые числа.	1			10.09.2024	
8	Натуральные и целые числа.	1			11.09.2024	
9	Натуральные и целые числа.	1			11.09.2024	
10	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			12.09.2024	

11	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			12.09.2024	
12	Арифметические операции с действительными числами	1			13.09.2024	
13	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			16.09.2024	
14	Модуль действительного числа и его свойства	1			17.09.2024	
15	Модуль действительного числа и его свойства	1			17.09.2024	
16	Контрольная работа №1	1	1		18.09.2024	
17	Метод математической индукции	1			18.09.2024	
18	Метод математической индукции	1			19.09.2024	
19	Метод математической индукции	1			20.09.2024	
20	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			10.10.2024	
21	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			11.10.2024	
22	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			14.10.2024	
23	Чётные и нечётные функции.	1				

	Периодические функции. Промежутки монотонности функции				15.10.2024	
24	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			15.10.2024	
25	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			16.10.2024	
26	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			16.10.2024	
27	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			17.10.2024	
28	Контрольная работа №3	1	1		18.10.2024	
29	Обратная функция	1			21.10.2024	
30	Числовая окружность	1			11.11.2024	
31	Числовая окружность	1			12.11.2024	
32	Числовая окружность на координатной плоскости	1			12.11.2024	
33	Числовая окружность на координатной плоскости	1			13.11.2024	
34	Синус и косинус.	1			13.11.2024	
35	Синус и косинус.	1			14.11.2024	
36	Синус, косинус, тангенс и котангенс	1				

	числового аргумента				15.11.2024	
37	. Тригонометрические функции числового аргумента.	1			18.11.2024	
38	. Тригонометрические функции числового аргумента.	1			19.11.2024	
39	. Тригонометрические функции углового аргумента.	1			19.11.2024	
40	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1			20.11.2024	
41	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график	1			20.11.2024	
42	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график	1			21.11.2024	
43	Контрольная работа №4	1	1		22.11.2024	
44	Построение графика функции $y=mf(x)$.	1			25.11.2024	
45	Построение графика функции $y=mf(x)$.	1			26.11.2024	
46	. Построение графика функции $y=f(Rx)$.	1			26.11.2024	
47	. Построение графика функции $y=f(Rx)$.	1			27.11.2024	
48	График гармонического колебания	1			27.11.2024	
49	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1			28.11.2024	
50	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства	1				

	и графики				29.11.2024	
51	Обратные тригонометрические функции	1			02.12.2024	
52	Обратные тригонометрические функции	1			03.12.2024	
53	Обратные тригонометрические функции	1			03.12.2024	
54	. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1			13.01.2025	
55	. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1			14.01.2025	
56	. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1			14.01.2025	
57	. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1			15.01.2025	
58	Методы решения тригонометрических уравнений	1			15.01.2025	
59	Методы решения тригонометрических уравнений	1			16.01.2025	
60	Методы решения тригонометрических уравнений	1			17.01.2025	
61	Методы решения тригонометрических уравнений	1			20.01.2025	
62	Методы решения тригонометрических уравнений	1			21.01.2025	
63	Контрольная работа №5	1	1		21.01.2025	
64	. Синус и косинус суммы и разности	1				

	аргументов				22.01.2025	
65	. Синус и косинус суммы и разности аргументов	1			22.01.2025	
66	. Синус и косинус суммы и разности аргументов	1			23.01.2025	
67	Тангенс суммы и разности аргументов	1			24.01.2025	
68	Тангенс суммы и разности аргументов	1			27.01.2025	
69	Формулы приведения	1			28.01.2025	
70	Формулы приведения	1			28.01.2025	
71	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1			29.01.2025	
72	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1			29.01.2025	
73	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1			30.01.2025	
74	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1			31.01.2025	
75	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1			03.02.2025	
76	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	1			04.02.2025	

77	. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1			04.02.2025	
78	. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1			05.02.2025	
79	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x+t)$.	1			05.02.2025	
80	. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1			06.02.2025	
81	. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1			07.02.2025	
82	. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение)	1			10.02.2025	
83	Преобразование тригонометрических выражений	1			11.02.2025	
84	Контрольная работа №6	1	1		11.02.2025	
85	. Комплексные числа и арифметические операции над ними	1			04.03.2025	
86	. Комплексные числа и арифметические операции над ними	1			04.03.2025	
87	Комплексные числа и координатная плоскость	1			05.03.2025	
88	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1			05.03.2025	
89	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1			06.03.2025	
90	Комплексные числа и квадратные уравнения	1			07.03.2025	

91	. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из ком-плексного числа	1			10.03.2025	
92	. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из ком-плексного числа	1			11.03.2025	
93	Контрольная работа№7	1	1		11.03.2025	
94	Числовые последовательности и их свойства. Предел последовательности	1			12.03.2025	
95	Числовые последовательно-сти и их свойства. Предел последовательности	1			12.03.2025	
96	Предел числовой последовательности	1			13.03.2025	
97	Предел числовой последовательности	1			14.03.2025	
98	Предел функции	1			17.03.2025	
99	Предел функции	1			18.03.2025	
100	Определение производной.	1			18.03.2025	
101	Определение производной.	1			19.03.2025	
102	Вычисление производных.	1			19.03.2025	
103	Вычисление производных.	1			20.03.2025	

104	Вычисление производных.	1			21.03.2025	
105	Дифференцирование сложной функции..	1			24.03.2025	
106	Дифференцирование обратной функции.	1			25.03.2025	
107	Уравнение касательной к графику функции.	1			25.03.2025	
108	Уравнение касательной к графику функции.	1			26.03.2025	
109	Уравнение касательной к графику функции.	1			26.03.2025	
110	Контрольная работа№8	1	1		27.03.2025	
111	Применение производной для исследования функций.	1			28.03.2025	
112	Применение производной для исследования функций.	1			07.04.2025	
113	Применение производной для исследования функций.	1			08.04.2025	
114	. Построение графиков функций	1			08.04.2025	
115	. Построение графиков функций	1			09.04.2025	
116	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	1			09.04.2025	
117	Применение производной для	1				

	отыскания наибольших величин и наименьших значений				10.04.2025	
118	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	1			11.04.2025	
119	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений	1			14.04.2025	
120	Контрольная работа №9	1	1		15.04.2025	
121	Урок-повторение ранее изученного материала "Числа и вычисления"	1			15.04.2025	
122	Урок-повторение ранее изученного материала "Выражения и преобразования".	1			29.04.2025	
123	Урок-повторение ранее изученного материала "Выражения и преобразования".	1			30.04.2025	
124	Урок-повторение ранее изученного материала "Уравнения и неравенства".	1			02.05.2025	
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			05.05.2025	
126	Урок-повторение ранее изученного материала "Уравнения и неравенства".	1			06.05.2025	
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			06.05.2025	
128	Урок-повторение ранее изученного материала "Функции"	1			07.05.2025	

129	Урок-повторение ранее изученного материала "Производная "	1			07.05.2025	
130	Урок-повторение ранее изученного материала "Функции"	1			08.05.2025	
131	Урок-повторение ранее изученного материала "Производная"	1			19.05.2025	
132	Урок-повторение ранее изученного материала "Тригонометрия"	1			20.05.2025	
133	Урок-повторение ранее изученного материала "Тригонометрия"	1			20.05.2025	
134	Итоговая контрольная работа	1	1		21.05.2025	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		21.05.2025	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			22.05.2025	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение материала 10 класса: Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			03.09.2024	
2	Решение тригонометрических уравнений	1			04.09.2024	
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			04.09.2024	
4	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			05.09.2024	
5	Контрольная работа №1(входная)	1	1		05.09.2024	
6	Многочлены от одной переменной	1			09.09.2024	
7	Многочлены от одной переменной	1			10.09.2024	
8	Многочлены от одной переменной	1			11.09.2024	
9	Многочлены от нескольких переменных	1			11.09.2024	
10	Многочлены от нескольких переменных	1				

					12.09.2024	
11	Многочлены от нескольких переменных	1			12.09.2024	
12	Уравнения высших степеней	1			13.09.2024	
13	Уравнения высших степеней	1			16.09.2024	
14	Уравнения высших степеней	1			17.09.2024	
15	Контрольная работа №2	1	1		18.09.2024	
16	Понятие корня n -степени из действительного числа	1			18.09.2024	
17	Понятие корня n -степени из действительного числа	1			19.09.2024	
18	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1			19.09.2024	
19	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1			20.09.2024	
20	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, её свойства и график	1			23.09.2024	
21	Свойства корня n -степени	1			24.09.2024	
22	Свойства корня n -степени	1			25.09.2024	
23	Свойства корня n -степени	1			25.09.2024	
24	Преобразование выражений,	1				

	содержащих радикалы				26.09.2024	
25	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			26.09.2024	
26	Преобразование выражений, содержащих радикалы	1			27.09.2024	
27	Контрольная работа №3	1	1		30.09.2024	
28	Понятие степени с любым рациональным показателем	1			05.11.2024	
29	Понятие степени с любым рациональным показателем	1			06.11.2024	
30	Понятие степени с любым рациональным показателем	1			06.11.2024	
31	Степенные функции, их свойства и графики	1			07.11.2024	
32	Степенные функции, их свойства и графики	1			07.11.2024	
33	Степенные функции, их свойства и графики	1			08.11.2024	
34	Дифференцирование степенной функции	1			11.11.2024	
35	Извлечение корней из комплексных чисел	1			12.11.2024	
36	Извлечение корней из комплексных чисел	1			13.11.2024	
37	Контрольная работа №4	1	1		13.11.2024	
38	Показательная функция, её свойства и	1				

	график				14.11.2024	
39	Показательная функция, её свойства и график	1			14.11.2024	
40	Показательные уравнения	1			15.11.2024	
41	Показательные уравнения	1			18.11.2024	
42	Показательные уравнения	1			19.11.2024	
43	Основные методы решения показательных неравенств	1			20.11.2024	
44	Основные методы решения показательных неравенств	1			21.11.2024	
45	Основные методы решения показательных неравенств	1			21.11.2024	
46	Понятие логарифма	1			22.11.2024	
47	Понятие логарифма	1			25.11.2024	
48	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			26.11.2024	
49	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			27.11.2024	
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			27.11.2024	
51	Контрольная работа №5	1	1		28.11.2024	
52	Свойства логарифмов	1				

					28.11.2024	
53	Свойства логарифмов	1			29.11.2024	
54	Свойства логарифмов	1			02.12.2024	
55	Логарифмические уравнения	1			03.12.2024	
56	Логарифмические уравнения	1			04.12.2024	
57	Логарифмические уравнения	1			04.12.2024	
58	Логарифмические уравнения	1			05.12.2024	
59	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			05.12.2024	
60	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			06.12.2024	
61	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			09.12.2024	
62	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			10.12.2024	
63	Логарифмические неравенства	1			11.12.2024	
64	Дифференцирование показательной функции	1			11.12.2024	
65	Дифференцирование показательной функции	1			12.12.2024	
66	Дифференцирование логарифмической	1				

	функции				12.12.2024	
67	Контрольная работа №6	1	1		13.12.2024	
68	Дифференцирование логарифмической функции	1			22.01.2025	
69	Первообразная и неопределённый интеграл	1			22.01.2025	
70	Первообразная и неопределённый интеграл	1			23.01.2025	
71	Первообразная и неопределённый интеграл	1			24.01.2025	
72	Определённый интеграл	1			27.01.2025	
73	Определённый интеграл	1			28.01.2025	
74	Определённый интеграл	1			29.01.2025	
75	Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл»	1			30.01.2025	
76	Контрольная работа №7	1			30.01.2025	
77	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			31.01.2025	
78	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			03.02.2025	
79	Равносильность уравнений	1				

					04.02.2025	
80	Общие методы решения уравнений	1			24.02.2025	
81	Общие методы решения уравнений	1			25.02.2025	
82	Общие методы решения уравнений	1			26.02.2025	
83	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		26.02.2025	
84	Равносильность неравенств	1			27.02.2025	
85	Равносильность неравенств	1			27.02.2025	
86	Равносильность неравенств	1			28.02.2025	
87	Уравнения и неравенства с модулем	1			03.03.2025	
88	Уравнения и неравенства с модулем	1			04.03.2025	
89	Уравнения и неравенства с модулем	1			05.03.2025	
90	Уравнения и неравенства с модулем	1			05.03.2025	
91	Обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства»	1			06.03.2025	
92	Контрольная работа №8	1	1		06.03.2025	
93	Основные методы решения систем и	1				

	совокупностей рациональных уравнений				07.03.2025	
94	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			10.03.2025	
95	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			11.03.2025	
96	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1			12.03.2025	
97	Уравнения и неравенства с двумя переменными	1			12.03.2025	
98	Доказательство неравенств	1			13.03.2025	
99	Доказательство неравенств	1			13.03.2025	
100	Доказательство неравенств	1			14.03.2025	
101	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			17.03.2025	
102	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			18.03.2025	
103	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			19.03.2025	
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных	1	1		19.03.2025	

	показательных и логарифмических уравнений"					
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			20.03.2025	
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			20.03.2025	
107	Рациональные системы с параметрами	1			21.03.2025	
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			24.03.2025	
109	Иррациональные системы с параметрами	1			25.03.2025	
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			26.03.2025	
111	Показательные системы с параметрами	1			26.03.2025	
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			27.03.2025	
113	Логарифмические системы с параметрами	1			27.03.2025	
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			28.03.2025	
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			07.04.2025	
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			08.04.2025	
117	Построение и исследование математических моделей реальных	1			09.04.2025	

	ситуаций с помощью уравнений с параметрами					
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			09.04.2025	
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			10.04.2025	
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		10.04.2025	
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			28.04.2025	
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			29.04.2025	
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			30.04.2025	
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			30.04.2025	
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			02.05.2025	
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			05.05.2025	
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			06.05.2025	

128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			07.05.2025	
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			07.05.2025	
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			08.05.2025	
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			08.05.2025	
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			21.05.2025	
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			21.05.2025	
134	Итоговая контрольная работа	1	1		22.05.2025	
135	Итоговая контрольная работа	1	1		22.05.2025	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			23.05.2025	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	12	0		

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

• Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение, 10 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Математика. Алгебра и начала математического анализа; углубленное обучение, 11 класс/ Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М.; под редакцией Подольского В.Е., Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

1. Алгебра и начала математического анализа. 10класс. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2е изд. - М.: Мнемозина , 2020

2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Часть 2.: задачник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2-е изд. - М.:, Мнемозина 2020

3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 1.: учебник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2е изд. - М.: Мнемозина , 2020

4. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Часть 2.: задачник / А.Г.Мордкович, П.В. Семенов –2-е изд. - М.:, Мнемозина 2020

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. А.Г. Мордкович Алгебра. 10-11. Методическое пособие для учителя
2. Б.И.Ивлев, С.И.Саакян, С.И. Шварцбург Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 11 класса, М., 2018.
3. Р.Д.Лукин, Т.К.Лукина, И.С. Якунина Устные упражнения по алгебре и началам анализа, М.1989. Т.А. Бурмистрова Геометрия. 10 - 11 классы. Программы общеобразовательных учреждений. - М., «Просвещение», 2009.
4. Б.Г. Зив Дидактические материалы по геометрии для 11 кл. / М.: Просвещение, 2011.
- 5 Б.Г. Зив и др. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов / М.: Просвещение, 1991.
для учащихся:
 1. Сборники для подготовки и проведения ЕГЭ / 2022-2024
 2. Б.Г. Зив Дидактические материалы по геометрии, 11 класс, М., 2011.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Открытый банк заданий ЕГЭ по математике

- <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/main/38974/>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/main/107830/>
 - <https://infourok.ru/videouroki/1211>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/main/225686/>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/main/225655/>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/main/200024/>
 - <https://urokimatematiki.ru/urok-aksiomi-stereometrii-916.htm>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/main/272669/>
 - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/>
- <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/main/221522/>