МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДСКОГО ОКРУГА
ГОРОД УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШКОЛА №37 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА НЕДОШИВИНА ВЕНИАМИНА
ГЕОРГИЕВИЧА ГОРОДСКОГО ОКРУГА ГОРОД УФА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Руководитель ШМО	Заместитель директора по УВР	Директор
_____ Боркова Т.Д.	_____ Шевченко Е.А.	_____ Андреева Т.А.
Протокол № 1		Приказ № 415
от «31» 08 2023 г.	«31» 08 2023 г.	от «01» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 3629568)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Уфа 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

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.

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.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.

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 тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

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

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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.

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.

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

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.

Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и 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.

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.

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

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 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

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.

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

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

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 понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

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: 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;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

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;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

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;

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;

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 понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

Уравнения и неравенства:

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;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

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: график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

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		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Множество действительных чисел.	11	1	
2	Натуральные и целые числа	10		
3	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1	
4	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1	
5	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1	
6	Комплексные числа	7	1	
7	Последовательности и прогрессии	10	1	
8	Непрерывные функции. Производная	20	1	
9	Исследование функций с помощью производной	22	1	
10	Повторение, обобщение, систематизация знаний	8	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы

1	Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	13	1	
2	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	
3	Комплексные числа	3	0	
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	
6	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1	
7	Первообразная и интеграл	12	1	
8	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1	
9	Задачи с параметрами	16	1	
10	Повторение, обобщение, систематизация знаний	13	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			01.09-08.09.23
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			01.09-08.09.23
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			01.09-08.09.23
4	Натуральные и целые числа	1			01.09-08.09.23
5	Натуральные и целые числа	1			01.09-08.09.23
6	Применение признаков делимости целых чисел	1			11.09-15.09.23
7	Применение признаков делимости целых чисел	1			11.09-15.09.23
8	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			11.09-15.09.23
9	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			11.09-15.09.23
10	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			18.09-22.09.23
11	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			18.09-22.09.23
12	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			18.09-22.09.23

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
13	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			18.09-22.09.23
14	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			25.09-29.09.23
15	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			25.09-29.09.23
16	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			25.09-29.09.23
17	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			25.09-29.09.23
18	Арифметические операции с действительными числами	1			02.10-06.10.23
19	Модуль действительного числа и его свойства	1			02.10-06.10.23
20	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			02.10-06.10.23
21	Контрольная работа: "Действительные числа"	1	1		02.10-06.10.23
22	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			09.10-13.10.23
23	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			09.10-13.10.23
24	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			09.10-13.10.23
25	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			16.10-20.10.23
26	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			16.10-20.10.23
27	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			16.10-20.10.23
28	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			16.10-20.10.23
29	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			23.10-27.10.23
30	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			23.10-27.10.23

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
31	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			23.10-27.10.23
32	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			23.10-27.10.23
33	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		07.11-10.11.23
34	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			07.11-10.11.23
35	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			07.11-10.11.23
36	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			13.11-17.11.23
37	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			13.11-17.11.23
38	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			13.11-17.11.23
39	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			13.11-17.11.23
40	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			20.11-24.11.23
41	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			20.11-24.11.23
42	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			20.11-24.11.23
43	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			20.11-24.11.23
44	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			27.11-01.12.23
45	Основные тригонометрические формулы	1			27.11-01.12.23
46	Основные тригонометрические формулы	1			27.11-01.12.23
47	Основные тригонометрические формулы	1			27.11-01.12.23
48	Основные тригонометрические формулы	1			04.12-08.12.23
49	Преобразование тригонометрических выражений	1			04.12-08.12.23
50	Преобразование тригонометрических выражений	1			04.12-08.12.23
51	Преобразование тригонометрических выражений	1			04.12-08.12.23
52	Преобразование тригонометрических выражений	1			11.12-15.12.23

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
53	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические выражения"	1	1		11.12-15.12.23
54	Решение тригонометрических уравнений	1			11.12-15.12.23
55	Решение тригонометрических уравнений	1			11.12-15.12.23
56	Решение тригонометрических уравнений	1			18.12-22.12.23
57	Решение тригонометрических уравнений	1			18.12-22.12.23
58	Решение тригонометрических уравнений	1			18.12-22.12.23
59	Решение тригонометрических уравнений	1			18.12-22.12.23
60	Решение тригонометрических уравнений	1			25.12-29.12.23
61	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.12-29.12.23
62	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.12-29.12.23
63	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.12-29.12.23
64	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			09.01-12.01.24
65	Решение тригонометрических неравенств	1			09.01-12.01.24
66	Решение тригонометрических неравенств	1			09.01-12.01.24
67	Решение тригонометрических неравенств	1			15.01-19.01.24
68	Решение тригонометрических неравенств	1			15.01-19.01.24
69	Контрольная работа: "Тригонометрические уравнения и неравенства"	1	1		15.01-19.01.24
70	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			15.01-19.01.24
71	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			22.01-26.01.24
72	Арифметические операции с комплексными числами	1			22.01-26.01.24
73	Арифметические операции с комплексными числами	1			22.01-26.01.24
74	Изображение комплексных чисел на	1			22.01-

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	координатной плоскости				26.01.24
75	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			29.01-02.02.24
76	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		29.01-02.02.24
77	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			29.01-02.02.24
78	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			29.01-02.02.24
79	Арифметическая прогрессия	1			05.02-09.02.24
80	Геометрическая прогрессия	1			05.02-09.02.24
81	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			05.02-09.02.24
82	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			05.02-09.02.24
83	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1			12.02-16.02.24
84	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1			12.02-16.02.24
85	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			12.02-16.02.24
86	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		12.02-16.02.24
87	Непрерывные функции и их свойства	1			19.02-22.02.24
88	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			19.02-22.02.24
89	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			19.02-22.02.24
90	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			26.02-01.03.24
91	Метод интервалов для решения неравенств	1			26.02-01.03.24
92	Метод интервалов для решения неравенств	1			26.02-01.03.24
93	Метод интервалов для решения неравенств	1			26.02-01.03.24
94	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			04.03-07.03.24
95	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			04.03-07.03.24
96	Первая и вторая производные функции	1			04.03-

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
					07.03.24
97	Определение, геометрический смысл производной	1			11.03-15.03.24
98	Определение, физический смысл производной	1			11.03-15.03.24
99	Уравнение касательной к графику функции	1			11.03-15.03.24
100	Уравнение касательной к графику функции	1			11.03-15.03.24
101	Производные элементарных функций	1			18.03-22.03.24
102	Производные элементарных функций	1			18.03-22.03.24
103	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			18.03-22.03.24
104	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			18.03-22.03.24
105	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			01.04-05.04.24
106	Контрольная работа: "Производная"	1	1		01.04-05.04.24
107	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			01.04-05.04.24
108	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			01.04-05.04.24
109	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			08.04-12.04.24
110	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			08.04-12.04.24
111	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			08.04-12.04.24
112	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			08.04-12.04.24
113	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.04-19.04.24
114	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.04-19.04.24
115	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.04-19.04.24
116	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			15.04-19.04.24
117	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			22.04-26.04.24
118	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			22.04-26.04.24
119	Применение производной для нахождения	1			22.04-

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	наилучшего решения в прикладных задачах				26.04.24
120	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			22.04-26.04.24
121	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			29.04-03.05.24
122	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			29.04-03.05.24
123	Композиция функций	1			29.04-03.05.24
124	Композиция функций	1			29.04-03.05.24
125	Композиция функций	1			06.05-10.05.24
126	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			06.05-10.05.24
127	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			06.05-10.05.24
128	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		06.05-10.05.24
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			13.05-17.05.24
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			13.05-17.05.24
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			13.05-17.05.24
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			13.05-17.05.24
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			20.05-24.05.24
134	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05-24.05.24
135	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05-24.05.24
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			20.05-24.05.24
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата

		Всего	Контрольные работы	Практические работы	изучения
1	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
2	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
3	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
4	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			
5	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			
6	Решение систем линейных уравнений	1			
7	Решение систем линейных уравнений	1			
8	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			
9	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			
10	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			
11	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			
12	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			
13	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		
14	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			
15	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			
16	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			
17	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			
18	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			
19	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			
20	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			
21	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			
22	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
23	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			
24	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			
25	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			
26	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			
27	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			
28	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			
29	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			
30	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			
31	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		
32	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
33	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
34	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
35	Показательная функция, её свойства и график	1			
36	Использование графика функции для решения уравнений	1			
37	Использование графика функции для решения уравнений	1			
38	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			
39	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			
40	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			
41	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		
42	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			
43	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			
44	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			
45	Десятичные и натуральные логарифмы	1			
46	Десятичные и натуральные логарифмы	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
47	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
48	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
49	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
50	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			
51	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			
52	Использование графика функции для решения уравнений	1			
53	Использование графика функции для решения уравнений	1			
54	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			
55	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			
56	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			
57	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			
58	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			
59	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		
60	Первообразная, основное свойство первообразных	1			
61	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			
62	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			
63	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			
64	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			
65	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			
66	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			
67	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			
68	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			
69	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			
70	Математическое моделирование реальных	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
	процессов с помощью дифференциальных уравнений				
71	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		
72	Основные методы решения показательных неравенств	1			
73	Основные методы решения показательных неравенств	1			
74	Основные методы решения показательных неравенств	1			
75	Основные методы решения показательных неравенств	1			
76	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
77	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
78	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
79	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
80	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
81	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
82	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
83	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
84	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			
85	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			
86	Графические методы решения показательных уравнений	1			
87	Графические методы решения показательных неравенств	1			
88	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			
89	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			
90	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			
91	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			
92	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
93	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			
94	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			
95	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		
96	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			
97	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			
98	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			
99	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			
100	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			
101	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			
102	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			
103	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			
104	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
105	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
106	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
107	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		
108	Рациональные уравнения с параметрами	1			
109	Рациональные неравенства с параметрами	1			
110	Рациональные системы с параметрами	1			
111	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			
112	Иррациональные системы с параметрами	1			
113	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
114	Показательные системы с параметрами	1			
115	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			
116	Логарифмические системы с параметрами	1			
117	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			
118	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			
119	Тригонометрические системы с параметрами	1			
120	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			
121	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			
122	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			
123	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			
134	Итоговая контрольная работа	1	1		
135	Итоговая контрольная работа	1	1		
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	