МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

АДМИНИСТРАЦИЯ АНДРЕАПОЛЬСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

МОУ АСОШ №3

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
НА ЗАСЕДАНИИ МО	ЗАМ.ДИРЕКТОРА ПО УВР	ДИРЕКТОР ШКОЛЫ
ЗАХАРОВА А.А.	ПЕТРОВА О.Г.	ХАББО Л.А.
ПРИКАЗ №1 от «28» 08 2023 г.	ПРИКАЗ №1 от «29» 08 2023 г.	ПРИКАЗ №1 от «30» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 457491)

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

для обучающихся 10 – 11 классов

Г.АНДРЕАПОЛЬ 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции.

Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

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

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

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	30	1		
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	9	1		
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	12	1		
4	Показательная функция. Показательные уравнения	19	1		
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	11	1		
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		
7	Последовательности и прогрессии	0	0		
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	13	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	20	1		
2	Первообразная и интеграл	13	1		
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
5	Комплексные числа	10	0		
6	Натуральные и целые числа	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	13	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1			04.09.2023	
2	1.1. Понятие действительного числа.	1			04.09.2023	
3	1.2. Множества чисел. Свойства действительных чисел.	1			06.09.2023	
4	1.3 Метод математической индукции	1			07.09.2023	
5	1.3 Метод математической индукции	1			11.09.2023	
6	1.4. Перестановки	1			11.09.2023	
7	1.5. Размещения	1			13.09.2023	
8	1.6. Сочетания.	1			14.09.2023	
9	1.6. Сочетания.	1			18.09.2023	
10	1.8 Делимость целых чисел	1			18.09.2023	
11	1.9 Задачи с целочисленными	1				

	неизвестными.				20.09.2023	
12	1.9 Задачи с целочисленными неизвестными.	1			21.09.2023	
13	2.1. Рациональные выражения	1			25.09.2023	
14	2.2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	1			25.09.2023	
15	2.2. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней.	1			27.09.2023	
16	2.3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1			28.09.2023	
17	2.3. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	1			02.10.2023	
18	2.4 Теорема Безу	1			02.10.2023	
19	2.5. Корень многочлена	1			04.10.2023	
20	2.6. Рациональные уравнения.	1			05.10.2023	
21	2.7. Системы рациональных уравнений	1			09.10.2023	
22	2.8. Метод интервалов решения неравенств	1			09.10.2023	
23	2.9. Рациональные неравенства.	1			11.10.2023	
24	2.9. Рациональные неравенства.	1			12.10.2023	
25	2.10. Нестрогие неравенства	1				

					16.10.2023	
26	2.11. Системы рациональных неравенств.	1			16.10.2023	
27	2.11. Системы рациональных неравенств.	1			18.10.2023	
28	Обобщающий урок по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства»	1			19.10.2023	
29	Обобщающий урок по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства»	1			23.10.2023	
30	Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа. Рациональные уравнения и неравенства»	1	1		23.10.2023	
31	Анализ контрольной работы.Понятие функции и ее графика.	1			25.10.2023	
32	3.2. Функция y=xn	1			26.10.2023	
33	3.3. Понятие корня степени п	1			06.11.2023	
34	3.4. Корни чётной и нечётной степеней.	1			06.11.2023	
35	3.5. Арифметический корень.	1			08.11.2023	
36	3.5. Арифметический корень.	1			09.11.2023	
37	3.6. Свойства корней степени п.	1			13.11.2023	

38	3.6. Свойства корней степени п.	1			13.11.2023	
39	Функция у= корень из х (х 0)	1			15.11.2023	
40	Функция у= Vx	1			16.11.2023	
41	Обобщающий урок по теме: «Корень n-ой степени»	1			20.11.2023	
42	Контрольная работа № 2 по теме: «Корень n-ой степени»	1	1		20.11.2023	
43	Анализ контрольной работы. 4.1. Степень с рациональным показателем	1			22.11.2023	
44	4.2. Свойства степени с рациональным показателем.	1			23.11.2023	
45	4.2. Свойства степени с рациональным показателем.	1			27.11.2023	
46	4.3. Понятие предела последовательности	1			27.11.2023	
47	4.5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			29.11.2023	
48	4.5. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			30.11.2023	
49	4.6. Число е 4.7. Понятие степени с иррациональным показателем	1			04.12.2023	
50	4.6. Число е 4.7. Понятие степени с иррациональным показателем	1			04.12.2023	
51	4.8 Показательная функция.	1			06.12.2023	

52	4.8 Показательная функция.	1			07.12.2023	
53	Обобщающий урок по теме: «Степень положительного числа»	1			11.12.2023	
54	Обобщающий урок по теме: «Степень положительного числа»	1			11.12.2023	
55	Контрольная работа № 3 по теме: «Степень положительного числа».	1	1		13.12.2023	
56	Анализ контрольной работы. 5.1 Понятие логарифма.	1			14.12.2023	
57	5.1 Понятие логарифма.	1			18.12.2023	
58	5.2 Свойства логарифмов.	1			18.12.2023	
59	5.2 Свойства логарифмов.	1			20.12.2023	
60	5.3 Логарифмическая функция	1			21.12.2023	
61	5.3 Логарифмическая функция	1			25.12.2023	
62	6.1 Простейшие показательные уравнения 6.2 Простейшие логарифмические уравнения	1			25.12.2023	
63	6.1 Простейшие показательные уравнения 6.2 Простейшие логарифмические уравнения	1			27.12.2023	
64	6.3 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			28.12.2023	

65	6.3 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			10.01.2024	
66	6.4 Простейшие показательные неравенства 6.5 Простейшие логарифмические неравенства	1			11.01.2024	
67	6.4 Простейшие показательные неравенства 6.5 Простейшие логарифмические неравенства	1			15.01.2024	
68	6.6 Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			15.01.2024	
69	6.6 Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.	1			17.01.2024	
70	Обобщающий урок по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1			18.01.2024	
71	Обобщающий урок по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1			22.01.2024	
72	Контрольная работа № 4 по теме: «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1	1		22.01.2024	
73	Анализ контрольной работы. Понятие угла 7.2 Радианная мера угла	1			24.01.2024	
74	7.1 Понятие угла 7.2 Радианная мера угла	1			25.01.2024	
75	7.3Определение синуса и косинуса угла	1			29.01.2024	
76	7.4Основные формулы для sin a и cos a	1				

					29.01.2024	
77	7.4Основные формулы для sin a и cos a	1			31.01.2024	
78	7.5.Арксинус 7.6 Арккосинус	1			01.02.2024	
79	7.5.Арксинус 7.6 Арккосинус	1			05.02.2024	
80	8.1 Определение тангенса и котангенса угла	1			05.02.2024	
81	8.2 Основные формулы для tga и ctga	1			07.02.2024	
82	8.2 Основные формулы для tga и ctga	1			08.02.2024	
83	8.3 Арктангенс.	1			12.02.2024	
84	Обобщающий урок по теме: «Синус, косинус угла. Тангенс и котангенс угла»	1			12.02.2024	
85	Контрольная работа № 5 по теме: «Синус, косинус угла. Тангенс и котангенс угла»	1	1		14.02.2024	
86	Анализ контрольной работы. 9.1 Косинус разности и косинус суммы двух углов. 9.2 Формулы для дополнительных углов	1			15.02.2024	
87	9.1 Косинус разности и косинус суммы двух углов. 9.2 Формулы для дополнительных углов	1			19.02.2024	
88	9.1 Косинус разности и косинус суммы двух углов. 9.2 Формулы для дополнительных углов	1			19.02.2024	

89	9.3Синус суммы и синус разности двух углов	1			21.02.2024	
90	9.3Синус суммы и синус разности двух углов	1			22.02.2024	
91	9.4 Сумма и разность синусов и косинусов.	1			26.02.2024	
92	9.4 Сумма и разность синусов и косинусов.	1			26.02.2024	
93	9.4 Сумма и разность синусов и косинусов.	1			28.02.2024	
94	9.5 Формулы для двойных и половинных углов	1			29.02.2024	
95	9.5 Формулы для двойных и половинных углов	1			04.03.2024	
96	9.5 Формулы для двойных и половинных углов	1			04.03.2024	
97	10.1 Функция y = sin x 10.2 Функция y = cos x	1			06.03.2024	
98	10.1 Функция y = sin x 10.2 Функция y = cos x	1			07.03.2024	
99	10.1 Функция y = sin x 10.2 Функция y = cos x	1			11.03.2024	
100	10.3 Функция y = tg x 10.4 Функция y = ctg x	1			11.03.2024	
101	10.3 Функция y = tg x 10.4 Функция y = ctg x	1			13.03.2024	
102	10.3 Функция y = tg x 10.4 Функция y = ctg x	1			14.03.2024	

103	Обобщающий урок по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	1			25.03.2024	
104	Обобщающий урок по теме «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	1			25.03.2024	
105	Контрольная работа № 6по теме: «Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»	1	1		27.03.2024	
106	Анализ контрольной работы. 11.1 Простейшие тригонометрические уравнения	1			28.03.2024	
107	11.2 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1			01.04.2024	
108	11.2 Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1			01.04.2024	
109	11.3 Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1			03.04.2024	
110	11.3 Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	1			04.04.2024	
111	11.4 Однородные уравнения	1			08.04.2024	
112	11.4 Однородные уравнения	1			08.04.2024	
113	11.5 Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1			10.04.2024	

114	11.6 Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1			11.04.2024	
115	11.8 Введение вспомогательного угла	1			15.04.2024	
116	Обобщающий урок по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1			15.04.2024	
117	Контрольная работа № 7по теме: «Тригонометрическиеуравнения и неравенства».	1	1		17.04.2024	
118	Анализ контрольной работы. 12.1 Понятие вероятности события	1			18.04.2024	
119	12.1 Понятие вероятности события	1			22.04.2024	
120	12.2 Свойства вероятностей событий	1			22.04.2024	
121	12.2 Свойства вероятностей событий	1			24.04.2024	
122	12.3 Частота. Условная вероятность.	1			25.04.2024	
123	12.3 Частота. Условная вероятность.	1			29.04.2024	
124	Повторение по теме: «Корни, степени, логарифмы».	1			29.04.2024	
125	Повторение по теме: «Корни, степени, логарифмы».	1			06.05.2024	
126	Повторение по теме: «Корни, степени, логарифмы».	1			06.05.2024	

127	Повторение по теме: "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства"	1			08.05.2024	
128	Повторение по теме :"Показательные и логарифмические уравнения и неравенства"	1			13.05.2024	
129	Повторение по теме: «Элементы теории вероятностей» .	1			13.05.2024	
130	Повторение по теме: «Элементы теории вероятностей» .	1			15.05.2024	
131	Итоговая контрольная работа по теме: «Повторение».	1	1		16.05.2024	
132	Анализ контрольной работы Решение задач ЕГЭ	1			20.05.2024	
133	Анализ контрольной работы Решение задач ЕГЭ	1			20.05.2024	
134	Анализ контрольной работы Решение задач ЕГЭ	1			22.05.2024	
135	Анализ контрольной работы Решение задач ЕГЭ	1			22.05.2024	
136	Анализ контрольной работы Решение задач ЕГЭ	1			23.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Элементарные функции.	1			04.09.2023	
2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	1			06.09.2023	
3	Четность, нечетность, периодичность функций.	1			07.09.2023	
4	Четность, нечетность, периодичность функций	1			07.09.2023	
5	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1			11.09.2023	
6	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	1			13.09.2023	
7	Основные способы преобразования графиков.	1			14.09.2023	
8	Графики функций, содержащих модули.	1			14.09.2023	
9	Понятие предела функции	1			18.09.2023	
10	Односторонние пределы	1			20.09.2023	
11	Свойства пределов функций.	1				

					21.09.2023	
12	Понятие непрерывности функции.	1			21.09.2023	
13	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	1			25.09.2023	
14	Непрерывность элементарных функций.	1			27.09.2023	
15	Понятие обратной функции	1			28.09.2023	
16	Взаимно обратные функции.	1			28.09.2023	
17	Обратные тригонометрические функции.	1			02.10.2023	
18	Обратные тригонометрические функции.	1			04.10.2023	
19	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	1			05.10.2023	
20	Контрольная работа №1по теме: «Функции»	1	1		05.10.2023	
21	Понятие производной	1			09.10.2023	
22	Понятие производной	1			11.10.2023	
23	Производная суммы. Производная разности.	1			12.10.2023	
24	Производная суммы. Производная разности.	1			12.10.2023	
25	Непрерывность функций, имеющих	1				

	производную. Дифференциал.				16.10.2023	
26	Производная произведения. Производная частного.	1			18.10.2023	
27	Производная произведения. Производная частного.	1			19.10.2023	
28	Производные элементарных функций.	1			19.10.2023	
29	Производная сложной функции.	1			23.10.2023	
30	Производная сложной функции.	1			25.10.2023	
31	Контрольная работа №2 по теме: «ПроизвоДная функции»	1	1		26.10.2023	
32	Максимум и минимум функции.	1			26.10.2023	
33	Максимум и минимум функции.	1			06.11.2023	
34	Уравнение касательной.	1			08.11.2023	
35	Уравнение касательной.	1			09.11.2023	
36	Приближенные вычисления.	1			09.11.2023	
37	Возрастание и убывание функций.	1			13.11.2023	
38	Возрастание и убывание функций.	1			15.11.2023	
39	Производные высших порядков.	1				

					16.11.2023	
40	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1			16.11.2023	
41	Экстремум функции с единственной критической точкой.	1			20.11.2023	
42	Задачи на максимум и минимум.	1			22.11.2023	
43	Задачи на максимум и минимум.	1			23.11.2023	
44	Асимптоты. Дробно-линейная функция.	1			23.11.2023	
45	Построение графиков функций с применением производной.	1			27.11.2023	
46	Построение графиков функций с применением производной.	1			29.11.2023	
47	Контрольная работа №3 по теме: «Применение произвоДной»	1	1		30.11.2023	
48	Понятие первообразной.	1			30.11.2023	
49	Понятие первообразной.	1			04.12.2023	
50	Понятие первообразной.	1			06.12.2023	
51	Площадь криволинейной трапеции.	1			07.12.2023	
52	Определенный интеграл.	1			07.12.2023	
53	Определенный интеграл.	1				

					11.12.2023	
54	Приближенные вычисления определенного интеграла.	1			13.12.2023	
55	Формула Ньютона-Лейбница.	1			14.12.2023	
56	Формула Ньютона-Лейбница.	1			14.12.2023	
57	Формула Ньютона-Лейбница.	1			18.12.2023	
58	Свойства определенного интеграла.	1			20.12.2023	
59	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.	1			21.12.2023	
60	Контрольная работа №4 по теме: «Первообразная и интеграл».	1	1		21.12.2023	
61	Равносильные преобразования уравнений.	1			25.12.2023	
62	Равносильные преобразования уравнений.	1			27.12.2023	
63	Равносильные преобразования неравенств.	1			28.12.2023	
64	Равносильные преобразования неравенств.	1			28.12.2023	
65	Понятие уравнения - следствия.	1			10.01.2024	
66	Возведение уравнения в четную степень.	1			11.01.2024	
67	Возведение уравнения в четную	1				

	степень.				11.01.2024	
68	Потенцирование логарифмических уравнений.	1			15.01.2024	
69	Потенцирование логарифмических уравнений.	1			17.01.2024	
70	Другие преобразования, приводящие к уравнению - следствию.	1			18.01.2024	
71	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению - следствию.	1			18.01.2024	
72	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению - следствию.	1			22.01.2024	
73	Основные понятия	1			24.01.2024	
74	Решение уравнений с помощью систем.	1			25.01.2024	
75	Решение уравнений с помощью систем.	1			25.01.2024	
76	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	1			29.01.2024	
77	Решение уравнений с помощью систем (продолжение).	1			31.01.2024	
78	Уравнения вида f((x)) = f((x)).	1			01.02.2024	
79	Уравнения вида f((x)) = f((x)).	1			01.02.2024	
80	Решение неравенств с помощью систем.	1				

					05.02.2024	
81	Решение неравенств с помощью систем.	1			07.02.2024	
82	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	1			08.02.2024	
83	Решение неравенств с помощью систем (продолжение).	1			08.02.2024	
84	Неравенства вида f(^ (x)) f((x)).	1			12.02.2024	
85	Неравенства вида f(^ (x)) f((x)).	1			14.02.2024	
86	Основные понятия.	1			15.02.2024	
87	Возведение уравнения в четную степень.	1			15.02.2024	
88	Возведение уравнения в четную степень.	1			19.02.2024	
89	Умножение уравнения на функцию.	1			21.02.2024	
90	Другие преобразования выражений.	1			22.02.2024	
91	Применение нескольких преобразований.	1			22.02.2024	
92	Контрольная работа №5 по теме: «Равносильные преобразования уравнений».	1	1		26.02.2024	
93	Основные понятия.	1			28.02.2024	

94	Возведение неравенств в четную степень.	1			29.02.2024	
95	Возведение неравенств в четную степень.	1			29.02.2024	
96	Умножение неравенства на функцию.	1			04.03.2024	
97	Другие преобразования неравенств.	1			06.03.2024	
98	Применение нескольких преобразований.	1			07.03.2024	
99	Нестрогие неравенства.	1			07.03.2024	
100	Уравнения с модулями.	1			11.03.2024	
101	Неравенства с модулями.	1			13.03.2024	
102	Метод интервалов для непрерывных функций.	1			14.03.2024	
103	Метод интервалов для непрерывных функций.	1			14.03.2024	
104	Контрольная работа №6 по теме: «Равносильные преобразования неравенств».	1	1		25.03.2024	
105	Использование областей существования функций.	1			27.03.2024	
106	Использование неотрицательности функций.	1			28.03.2024	
107	Использование ограниченности	1				

	функций.				28.03.2024	
108	Использование монотонности и экстремумов функции.	1			01.04.2024	
109	Использование свойств синуса и косинуса.	1			03.04.2024	
110	Равносильность систем	1			04.04.2024	
111	Равносильность систем	1			04.04.2024	
112	Система - следствие.	1			08.04.2024	
113	Система - следствие.	1			10.04.2024	
114	Метод замены неизвестных.	1			11.04.2024	
115	Метод замены неизвестных.	1			11.04.2024	
116	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1			15.04.2024	
117	Контрольная работа №7по теме: «Уравнения, неравенства и их системы».	1	1		17.04.2024	
118	Тригонометрические функции и их свойства	1			18.04.2024	
119	Тригонометрические функции и их свойства	1			18.04.2024	
120	Тригонометрические уравнения и неравенства, системы.	1			22.04.2024	

121	Тригонометрические уравнения и неравенства, системы.	1			24.04.2024	
122	Степень с рациональным показателем и ее свойства.	1			25.04.2024	
123	Показательная и логарифмическая функции	1			25.04.2024	
124	Показательная и логарифмическая функции	1			29.04.2024	
125	Логарифмы и их свойства	1			06.05.2024	
126	Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы.	1			08.05.2024	
127	Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы.	1			13.05.2024	
128	Иррациональные уравнения и неравенства, системы.	1			15.05.2024	
129	Итоговая контрольная работа	1	1		16.05.2024	
130	Анализ контрольной работы.	1			16.05.2024	
131	Уравнения и неравенства с модулями	1			20.05.2024	
132	Уравнения и неравенства с модулями	1			22.05.2024	
133	Уравнения и неравенства с параметрами	1			23.05.2024	
134	Уравнения и неравенства с параметрами	1			23.05.2024	

135	Системы уравнений	1			27.05.2024	
136	Системы уравнений	1			29.05.2024	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Никольский С.М.,

Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

Дидактические материалы. Алгебра 10-11

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Поурочное планирование Алгебра 10-11 класс

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Библиотека ЦОК