

**Министерство просвещения Российской Федерации
Департамент образования Томской области
Департамент образования администрации Города Томска
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
гимназия №24 имени М.В. Октябрьской г.Томска**

УТВЕРЖДЕНО
Директор гимназии
М. И. Якуба
Приказ № 113-пр
от «29» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 5662081)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

Разработчик: Тюрина Н.Н., учитель математики

Томск 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в

каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и

объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

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

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

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

1.СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные

последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

2. 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.

3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Содержание воспитательного компонента
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение	2	1			Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
2	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		<p>Действительные числа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/ Многочлены от одной переменной. https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/326969/ Многочлен $P(x)$ и его корень. Алгебраическое уравнение https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/start/158733/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/start/158950/ Алгебраические системы уравнений. Равносильные уравнения и</p>	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания

					<p>неравенства</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/</p>	
3	<p>Функции и графики.</p> <p>Степенная функция с целым показателем</p>	12	1		<p>Степенная функция. Дробно-линейная функция</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/</p>	<p>Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания</p>
4	<p>Арифметический корень n-ой степени.</p> <p>Иррациональные уравнения</p>	15	1		<p>Арифметический корень натуральной степени</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/ Иррациональные уравнения и неравенства</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/</p>	<p>Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания</p>
5	<p>Показательная функция.</p> <p>Показательные уравнения</p>	10	1		<p>Показательная функция</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/ Показательные уравнения. Системы показательных уравнений</p> <p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</p>	<p>Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности</p>

						научного познания
6	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Логарифмы. Свойства логарифмов https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/ Логарифмическая функция https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/ Логарифмические уравнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
7	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		Определение синуса, косинуса и тангенса угла https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/ Знаки синуса, косинуса и тангенса https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/327031/ Преобразование тригонометрических выражений https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/ Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/start/199243/ Уравнение $\cos x = a$. https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/ Уравнение $\sin x = a$ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/ Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/ Тригонометрические уравнения	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/ Методы решения тригонометрических уравнений https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/	
8	Последовательности и прогрессии	10	1		Математическая индукция https://resh.edu.ru/subject/lesson/4925/start/225893/	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
9	Непрерывные функции. Производная	20	1		Предел последовательности https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/ Предел функции на бесконечности https://resh.edu.ru/subject/lesson/3932/start/327093/ Предел функции в точке. Непрерывность функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/200949/ Определение производной. Физический смысл производной https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/ Правила дифференцирования https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/ Производная степенной функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/2	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания

					01042/ Производные элементарных функций https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/	
10	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Содержание воспитательного компонента
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение	5	1			Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
2	Исследование функций с помощью производной	22	1		<p>Геометрический смысл производной https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/ Возрастание и убывание функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/ Экстремумы функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/ Наибольшее и наименьшее значения функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/ Применение производной к исследованию функций</p>	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/ Решение задач с помощью производной https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/ Построение графиков функций https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/	
3	Первообразная и интеграл	12	1		Первообразная https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/ Правила вычисления первообразной https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/ Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его свойства https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/ Вычисление площадей с помощью интегралов https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/ Применение интегралов для решения геометрических и физических задач https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
4	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Область определения и множество значений тригонометрических функций https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/ Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/2	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического

					00607/ Свойства и график функции $y = \cos x$ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/ Свойства и график функции $y = \sin x$ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/ Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/ Обратные тригонометрические функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/start/327062/ Тригонометрические неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/	Ценности научного познания
5	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Иррациональные уравнения и неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/ Показательные неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/ Логарифмические неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
6	Комплексные числа	10	1		Определение комплексного числа. Действия с комплексными числами https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/ Геометрическая интерпретация комплексного числа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/3	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового

					8536/ Тригонометрическая форма комплексного числа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/start/38567/ Извлечение корня из комплексного числа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/	Экологического Ценности научного познания
7	Натуральные и целые числа	10	1			Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
8	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Алгебраические системы уравнений https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/start/158950/ Показательные уравнения. Системы показательных уравнений https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/	Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
9	Задачи с параметрами	16	1		Тригонометрические уравнения с параметром	Гражданского Патриотического

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/ Уравнения и неравенства с двумя переменными с параметрами https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/	Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
10	Повторение, обобщение, систематизация знаний	11	1			Гражданского Патриотического Духовно нравственного Эстетического Трудового Экологического Ценности научного познания
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение	1			02.09- 07.09.2024
2	Повторение. Входная контрольная работа	1	1		02.09- 07.09.2024
3	Множество, операции над множествами и их свойства	1			02.09- 07.09.2024
4	Диаграммы Эйлера-Венна	1			02.09- 07.09.2024
5	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			09.09- 14.09.2024
6	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			09.09- 14.09.2024
7	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			09.09- 14.09.2024
8	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			09.09- 14.09.2024
9	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			16.09- 21.09.2024

10	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			16.09- 21.09.2024
11	Арифметические операции с действительными числами	1			16.09- 21.09.2024
12	Модуль действительного числа и его свойства	1			16.09- 21.09.2024
13	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			23.09- 28.09.2024
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			23.09- 28.09.2024
15	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			23.09- 28.09.2024
16	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			23.09- 28.09.2024
17	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			30.09- 05.10.2024
18	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			30.09- 05.10.2024
19	Решение систем линейных уравнений	1			30.09- 05.10.2024
20	Решение систем линейных уравнений	1			30.09- 05.10.2024

21	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			07.10- 12.10.2024
22	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			07.10- 12.10.2024
23	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			07.10- 12.10.2024
24	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			07.10- 12.10.2024
25	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			14.10- 19.10.2024
26	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		14.10- 19.10.2024
27	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			14.10- 19.10.2024
28	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			14.10- 19.10.2024
29	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			21.10- 26.10.2024
30	Чётные и нечётные функции.	1			21.10-

	Периодические функции. Промежутки монотонности функции				26.10.2024
31	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			21.10- 26.10.2024
32	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			21.10- 26.10.2024
33	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			05.11- 09.11.2024
34	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			05.11- 09.11.2024
35	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			05.11- 09.11.2024
36	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			05.11- 09.11.2024
37	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			11.11- 16.11.2024
38	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		11.11- 16.11.2024
39	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			11.11- 16.11.2024
40	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			11.11- 16.11.2024
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11- 23.11.2024

42	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11- 23.11.2024
43	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11- 23.11.2024
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			18.11- 23.11.2024
45	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			25.11- 30.11.2024
46	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			25.11- 30.11.2024
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			25.11- 30.11.2024
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			25.11- 30.11.2024
49	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			02.12- 07.12.2024
50	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			02.12- 07.12.2024
51	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			02.12- 07.12.2024
52	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с	1			02.12- 07.12.2024

	натуральным показателем				
53	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		09.12-14.12.2024
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			09.12-14.12.2024
55	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			09.12-14.12.2024
56	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			09.12-14.12.2024
57	Показательная функция, её свойства и график	1			16.12-21.12.2024
58	Использование графика функции для решения уравнений	1			16.12-21.12.2024
59	Использование графика функции для решения уравнений	1			16.12-21.12.2024
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			16.12-21.12.2024
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			23.12-28.12.2024
62	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			23.12-28.12.2024
63	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		23.12-28.12.2024

64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			23.12- 28.12.2024
65	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			08.01- 11.01.2025
66	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			08.01- 11.01.2025
67	Десятичные и натуральные логарифмы	1			08.01- 11.01.2025
68	Десятичные и натуральные логарифмы	1			08.01- 11.01.2025
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			13.01- 18.01.2025
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			13.01- 18.01.2025
71	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			13.01- 18.01.2025
72	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			13.01- 18.01.2025
73	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			20.01- 25.01.2025
74	Использование графика функции для решения уравнений	1			20.01- 25.01.2025
75	Использование графика функции для решения уравнений	1			20.01- 25.01.2025
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			20.01- 25.01.2025

77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			27.01- 01.02.2025
78	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			27.01- 01.02.2025
79	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			27.01- 01.02.2025
80	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			27.01- 01.02.2025
81	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		03.02- 08.02.2025
82	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			03.02- 08.02.2025
83	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			03.02- 08.02.2025
84	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			03.02- 08.02.2025
85	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			10.02- 15.02.2025
86	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			10.02- 15.02.2025
87	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			10.02- 15.02.2025

88	Основные тригонометрические формулы	1			10.02-15.02.2025
89	Основные тригонометрические формулы	1			17.02-22.02.2025
90	Основные тригонометрические формулы	1			17.02-22.02.2025
91	Основные тригонометрические формулы	1			17.02-22.02.2025
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			17.02-22.02.2025
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			24.02-01.03.2025
94	Преобразование тригонометрических выражений	1			24.02-01.03.2025
95	Преобразование тригонометрических выражений	1			24.02-01.03.2025
96	Решение тригонометрических уравнений	1			24.02-01.03.2025
97	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03-08.03.2025
98	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03-08.03.2025
99	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03-08.03.2025
100	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03-08.03.2025
101	Решение тригонометрических	1			10.03-

	уравнений				15.03.2025
102	Решение тригонометрических уравнений	1			10.03-15.03.2025
103	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		10.03-15.03.2025
104	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			10.03-15.03.2025
105	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			17.03-21.03.2025
106	Арифметическая прогрессия	1			17.03-21.03.2025
107	Геометрическая прогрессия	1			17.03-21.03.2025
108	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			17.03-21.03.2025
109	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			01.04-05.04.2025
110	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1			01.04-05.04.2025
111	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1			01.04-05.04.2025
112	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			01.04-05.04.2025

113	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		07.04- 12.04.2025
114	Непрерывные функции и их свойства	1			07.04- 12.04.2025
115	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			07.04- 12.04.2025
116	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			07.04- 12.04.2025
117	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			14.04- 19.04.2025
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			14.04- 19.04.2025
119	Метод интервалов для решения неравенств	1			14.04- 19.04.2025
120	Метод интервалов для решения неравенств	1			14.04- 19.04.2025
121	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			21.04- 26.04.2025
122	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			21.04- 26.04.2025
123	Первая и вторая производные функции	1			21.04- 26.04.2025
124	Определение, геометрический смысл производной	1			21.04- 26.04.2025
125	Определение, физический смысл производной	1			28.04- 03.05.2025
126	Уравнение касательной к графику	1			28.04-

	функции				03.05.2025
127	Уравнение касательной к графику функции	1			28.04-03.05.2025
128	Производные элементарных функций	1			28.04-03.05.2025
129	Производные элементарных функций	1			05.05-10.05.2025
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			05.05-10.05.2025
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			05.05-10.05.2025
132	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			05.05-10.05.2025
133	Контрольная работа: "Производная"	1	1		12.05-17.05.2025
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Функции"	1			12.05-17.05.2025
135	Итоговая контрольная работа	1	1		19.05-24.05.2025
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			19.05-24.05.2025
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение	1			02.09-07.09.2024
2	Повторение	1			02.09-07.09.2024
3	Повторение	1			02.09-07.09.2024
4	Повторение	1			02.09-07.09.2024
5	Повторение. Входная контрольная работа	1	1		09.09-14.09.2024
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09-14.09.2024
7	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09-14.09.2024
8	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09-14.09.2024
9	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			16.09-21.09.2024

10	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			16.09- 21.09.2024
11	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			16.09- 21.09.2024
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			16.09- 21.09.2024
13	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			23.09- 28.09.2024
14	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			23.09- 28.09.2024
15	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			23.09- 28.09.2024
16	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			23.09- 28.09.2024
17	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			30.09- 05.10.2024
18	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			30.09- 05.10.2024
19	Применение производной для	1			30.09-

	нахождения наилучшего решения в прикладных задачах				05.10.2024
20	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			30.09-05.10.2024
21	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			07.10-12.10.2024
22	Композиция функций	1			07.10-12.10.2024
23	Композиция функций	1			07.10-12.10.2024
24	Композиция функций	1			07.10-12.10.2024
25	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			14.10-19.10.2024
26	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			14.10-19.10.2024
27	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		14.10-19.10.2024
28	Первообразная, основное свойство первообразных	1			14.10-19.10.2024
29	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			21.10-26.10.2024

30	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			21.10- 26.10.2024
31	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			21.10- 26.10.2024
32	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			21.10- 26.10.2024
33	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			05.11- 09.11.2024
34	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			05.11- 09.11.2024
35	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			05.11- 09.11.2024
36	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			05.11- 09.11.2024
37	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			11.11- 16.11.2024
38	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			11.11- 16.11.2024
39	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		11.11- 16.11.2024
40	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11- 16.11.2024

41	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			18.11- 23.11.2024
42	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			18.11- 23.11.2024
43	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			18.11- 23.11.2024
44	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			18.11- 23.11.2024
45	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.11- 30.11.2024
46	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.11- 30.11.2024
47	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.11- 30.11.2024
48	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.11- 30.11.2024
49	Решение тригонометрических неравенств	1			02.12- 07.12.2024
50	Решение тригонометрических неравенств	1			02.12- 07.12.2024
51	Решение тригонометрических неравенств	1			02.12- 07.12.2024
52	Решение тригонометрических	1			02.12-

	неравенств				07.12.2024
53	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		09.12-14.12.2024
54	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12-14.12.2024
55	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12-14.12.2024
56	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12-14.12.2024
57	Основные методы решения показательных неравенств	1			16.12-21.12.2024
58	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			16.12-21.12.2024
59	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			16.12-21.12.2024
60	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			16.12-21.12.2024
61	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			23.12-28.12.2024
62	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			23.12-28.12.2024
63	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			23.12-28.12.2024
64	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			23.12-28.12.2024
65	Основные методы решения	1			08.01-

	иррациональных неравенств				11.01.2025
66	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			08.01-11.01.2025
67	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			08.01-11.01.2025
68	Графические методы решения показательных уравнений	1			08.01-11.01.2025
69	Графические методы решения показательных неравенств	1			13.01-18.01.2025
70	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			13.01-18.01.2025
71	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			13.01-18.01.2025
72	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			13.01-18.01.2025
73	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			20.01-25.01.2025
74	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			20.01-25.01.2025
75	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			20.01-25.01.2025
76	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			20.01-25.01.2025

77	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		27.01- 01.02.2025
78	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			27.01- 01.02.2025
79	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			27.01- 01.02.2025
80	Арифметические операции с комплексными числами	1			27.01- 01.02.2025
81	Арифметические операции с комплексными числами	1			03.02- 08.02.2025
82	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			03.02- 08.02.2025
83	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			03.02- 08.02.2025
84	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			03.02- 08.02.2025
85	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			10.02- 15.02.2025
86	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			10.02- 15.02.2025
87	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		10.02- 15.02.2025
88	Натуральные и целые числа	1			10.02-

					15.02.2025
89	Натуральные и целые числа	1			17.02- 22.02.2025
90	Применение признаков делимости целых чисел	1			17.02- 22.02.2025
91	Применение признаков делимости целых чисел	1			17.02- 22.02.2025
92	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			17.02- 22.02.2025
93	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			24.02- 01.03.2025
94	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			24.02- 01.03.2025
95	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			24.02- 01.03.2025
96	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			24.02- 01.03.2025
97	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		03.03- 08.03.2025
98	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1			03.03- 08.03.2025
99	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия	1			03.03- 08.03.2025
100	Основные методы решения систем и	1			03.03-

	совокупностей рациональных уравнений				08.03.2025
101	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			10.03-15.03.2025
102	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			10.03-15.03.2025
103	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			10.03-15.03.2025
104	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			10.03-15.03.2025
105	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			17.03-21.03.2025
106	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			17.03-21.03.2025
107	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			17.03-21.03.2025
108	Применение неравенств к решению	1			17.03-

	математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов				21.03.2025
109	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		01.04-05.04.2025
110	Рациональные уравнения с параметрами	1			01.04-05.04.2025
111	Рациональные неравенства с параметрами	1			01.04-05.04.2025
112	Рациональные системы с параметрами	1			01.04-05.04.2025
113	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			07.04-12.04.2025
114	Иррациональные системы с параметрами	1			07.04-12.04.2025
115	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			07.04-12.04.2025
116	Показательные системы с параметрами	1			07.04-12.04.2025
117	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			14.04-19.04.2025
118	Логарифмические системы с параметрами	1			14.04-19.04.2025
119	Тригонометрические уравнения с	1			14.04-

	параметрами				19.04.2025
120	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			14.04- 19.04.2025
121	Тригонометрические системы с параметрами	1			21.04- 26.04.2025
122	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			21.04- 26.04.2025
123	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			21.04- 26.04.2025
124	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			21.04- 26.04.2025
125	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		28.04- 03.05.2025
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			28.04- 03.05.2025
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			28.04- 03.05.2025
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			28.04- 03.05.2025
129	Повторение, обобщение,	1			05.05-

	систематизация знаний: "Неравенства"				10.05.2025
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			05.05- 10.05.2025
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			05.05- 10.05.2025
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			05.05- 10.05.2025
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			12.05- 17.05.2025
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			12.05- 17.05.2025
135	Итоговая контрольная работа	1	1		19.05- 24.05.2025
136	Повторение, обобщение и систематизация знаний за курс 10-11 класса	1			19.05- 24.05.2025
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник - Никольский С.М. и др. Базовый и профильный уровни

Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник - Никольский С.М. и др. Базовый и профильный уровни

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<https://edsoo.ru/> Федеральная рабочая программа по учебному

предмету «Алгебра и начала математического анализа».

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы для 10 класса - Потапов М.К., Шевкин А.В.

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы для 11 класса - Потапов М.К., Шевкин А.В.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>

