

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

Краевое бюджетное общеобразовательное учреждение

«Школа дистанционного образования»

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО
учителей

_____/_____

Протокол № ____
от « ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ / _____

Приказ № ____
от « ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 494537)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Красноярск, 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 - 3 часа очно дистанционные занятия и 1 час - самостоятельная работа учащихся с последующим off-line контролем учителем и обсуждением выполнения работы с учащимися в on-line режиме). В 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю - 3 часа очно дистанционные занятия и 1 час - самостоятельная работа учащихся с последующим off-line контролем учителем и обсуждением выполнения работы с учащимися в on-line режиме).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

б) 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	24	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	2		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/

					Мат100 https://math100.ru/
7	Последовательности и прогрессии	10	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
8	Непрерывные функции. Производная	20	3		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	0		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
2	Первообразная и интеграл	12	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	2		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
5	Комплексные числа	10	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
6	Натуральные и целые числа	10	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/

7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
8	Задачи с параметрами	16	1		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		РЭШ https://resh.edu.ru/ Образовательная платформа ЛЕСТА https://lecta.rosuchebnik.ru/ Решу ЕГЭ https://mathb-ege.sdangia.ru/ Мат100 https://math100.ru/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	А - аудитор ный урок; С - самосто ятельно е изучени е	Количество часов			Виды и формы контроля
				Всего	Контрольные работы	Практически е работы	
Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 часа)							
1	Множество, операции над множествами и их свойства.	1 неделя	А	1			Устный опрос
2	Диаграммы Эйлера-Венна.		С	1			Письменный контроль
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач.		А	1			Устный опрос
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.		А	1			Письменный контроль
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	2 неделя	А	1			Устный опрос
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.		А	1			Письменный контроль
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.		А	1			Письменный контроль
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.		С	1			Письменный контроль
9	Арифметические операции с действительными числами.	3 неделя	А	1			Устный опрос
10	Модуль действительного числа и его свойства.		А	1			Письменный контроль
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.		С	1			Письменный контроль
12	Основные методы решения целых и дробно-		А	1			Устный опрос

	рациональных уравнений и неравенств.					
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Самостоятельная работа.	4 неделя	A	1		Самостоятельная работа.
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.		C	1		Письменный контроль
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу.		A	1		Письменный контроль
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.		A	1		Устный опрос
17	Решение систем линейных уравнений.	5 неделя	A	1		Устный опрос
18	Решение систем линейных уравнений.		C	1		Письменный контроль
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения.		A	1		Устный опрос
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения.		A	1		Письменный контроль
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений.	6 неделя	A	1		Устный опрос
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.		A	1		Письменный контроль
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.		C	1		Письменный контроль
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений".		A	1	1	Контрольная работа
Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12 часов)						
25	Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций.	7 неделя	A	1		Устный опрос
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций.		A	1		Письменный контроль
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства.		C	1		Письменный контроль
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.		A	1		Устный опрос

29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	8 неделя	A	1			Устный опрос
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции.		C	1			Письменный контроль
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций.		A	1			Устный опрос
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона.	9 неделя	A	1			Устный опрос
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона.		C	1			Письменный контроль
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.		A	1			Устный опрос
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график".		A	1	1		Контрольная работа
Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15 часов)							
37	Анализ контрольной работы. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	10 неделя	A	1			Устный опрос
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства.		C	1			Письменный контроль
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.		A	1			Устный опрос
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.		A	1			Письменный контроль
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	11 неделя	C	1			Письменный контроль
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.		A	1			Устный опрос
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.		A	1			Письменный контроль
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений.	12 неделя	A	1			Устный опрос
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений.		A	1			Письменный контроль
47	Равносильные переходы в решении		A	1			Устный опрос

	иррациональных уравнений.						
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений.		С	1			Письменный контроль
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	13 неделя	А	1			Устный опрос
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.		С	1			Письменный контроль
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения (10 часов)							
52	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства.		А	1			Устный опрос
53	Степень с рациональным показателем и её свойства.	14 неделя	А	1			Устный опрос
54	Степень с рациональным показателем и её свойства.		С	1			Письменный контроль
55	Показательная функция, её свойства и график.		А	1			Устный опрос
56	Использование графика функции для решения уравнений.		А	1			Письменный контроль
57	Контрольная работа за 1 полугодие.	15 неделя	А	1	1		Контрольная работа
58	Анализ контрольной работы. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.		А	1			Устный опрос
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.		А	1			Письменный контроль
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.		С	1			Письменный контроль
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения".	16 неделя	А	1	1		Контрольная работа
Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 часов)							
62	Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Свойства логарифма.		А	1			Устный опрос
63	Логарифм числа. Свойства логарифма.		А	1			Письменный контроль
64	Логарифм числа. Свойства логарифма.		С	1			Письменный контроль

65	Десятичные и натуральные логарифмы.	17 неделя	A	1		Устный опрос
66	Десятичные и натуральные логарифмы.		C	1		Письменный контроль
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.		A	1		Письменный контроль
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.		A	1		Устный опрос
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Самостоятельная работа.	18 неделя	A	1		Самостоятельная работа
70	Логарифмическая функция, её свойства и график.		A	1		Устный опрос
71	Логарифмическая функция, её свойства и график.		C	1		Письменный контроль
72	Использование графика функции для решения уравнений.		A	1		Устный опрос
73	Использование графика функции для решения уравнений.	19 неделя	A	1		Письменный контроль
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.		A	1		Устный опрос
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Самостоятельная работа.		A	1		Самостоятельная работа
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.		C	1		Письменный контроль
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.	20 неделя	A	1		Письменный контроль
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.		C	1		Письменный контроль
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения".		A	1	1	Контрольная работа
Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения (22 часа)						
80	Анализ контрольной работы. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента.		A	1		Устный опрос
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента.	21 неделя	A	1		Устный опрос
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.		A	1		Устный опрос
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.		C	1		Письменный контроль

84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.		A	1			Устный опрос
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	22 неделя	A	1			Письменный контроль
86	Основные тригонометрические формулы.		A	1			Устный опрос
87	Основные тригонометрические формулы.		A	1			Письменный контроль
88	Основные тригонометрические формулы.		C	1			Письменный контроль
89	Основные тригонометрические формулы. Самостоятельная работа.	23 неделя	A	1			Самостоятельная работа
90	Преобразование тригонометрических выражений.		A	1			Устный опрос
91	Преобразование тригонометрических выражений.		A	1			Письменный контроль
92	Преобразование тригонометрических выражений.		C	1			Письменный контроль
93	Преобразование тригонометрических выражений.	24 неделя	A	1			Устный опрос
94	Решение тригонометрических уравнений.		A	1			Устный опрос
95	Решение тригонометрических уравнений.		A	1			Письменный контроль
96	Решение тригонометрических уравнений.		C	1			Письменный контроль
97	Решение тригонометрических уравнений.	25 неделя	A	1			Устный опрос
98	Решение тригонометрических уравнений. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
99	Решение тригонометрических уравнений.		A	1			Устный опрос
100	Решение тригонометрических уравнений.		C	1			Письменный контроль
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения".	26 неделя	A	1	1		Контрольная работа
Раздел 7. Последовательности и прогрессии (10 часов)							
102	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции.		A	1			Устный опрос
103	Монотонные и ограниченные		A	1			Устный опрос

	последовательности. История анализа бесконечно малых.						
104	Арифметическая прогрессия.		С	1			Письменный контроль
105	Геометрическая прогрессия.	27 неделя	С	1			Письменный контроль
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.		А	1			Устный опрос
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.		А	1			Устный опрос
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов		А	1			Письменный контроль
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов.	28 неделя	С	1			Письменный контроль
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.		А	1			Устный опрос
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 8. Непрерывные функции. Производная (20 часов)							
112	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции и их свойства.		А	1			Устный опрос
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций.	29 неделя	А	1			Устный опрос
114	Свойства функций непрерывных на отрезке.		А	1			Письменный контроль
115	Свойства функций непрерывных на отрезке.		С	1			Письменный контроль
116	Метод интервалов для решения неравенств.		А	1			Устный опрос
117	Метод интервалов для решения неравенств.	30 неделя	А	1			Письменный контроль
118	Метод интервалов для решения неравенств.		С	1			Письменный контроль
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач.		А	1			Устный опрос
120	Первая и вторая производные функции.		А	1			Устный опрос
121	Определение, геометрический смысл производной.	31 неделя	А	1			Устный опрос
122	Промежуточная аттестация.		А	1			Контрольная работа
123	Промежуточная аттестация.		А	1			Контрольная работа

124	Уравнение касательной к графику функции.		С	1			Письменный контроль
125	Анализ промежуточной аттестации. Уравнение касательной к графику функции.	32 неделя	А	1			Устный опрос
126	Производные элементарных функций.		А	1			Письменный контроль
127	Производные элементарных функций.		С	1			Письменный контроль
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.		А	1			Устный опрос
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	33 неделя	А	1			Устный опрос
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.		С	1			Письменный контроль
131	Контрольная работа: "Производная".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 часов)							
132	Анализ контрольной работы. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения".		А	1			Устный опрос
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции".	34 неделя	А	1			Письменный контроль
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		А	1			Устный опрос
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		С	1			Письменный контроль
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		А	1			Устный опрос
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				136	11	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Дата изучения	А - аудитор ный урок; С -сам изучени е	Количество часов			Виды и формы контроля
				Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Исследование функций с помощью производной (22 часа)							
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	1 неделя	А	1			Устный опрос
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		А	1			Устный опрос
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		А	1			Письменный контроль
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		С	1			Письменный контроль
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Самостоятельная работа.	2 неделя	А	1			Самостоятельная работа
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		А	1			Письменный контроль
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		А	1			Устный опрос
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		С	1			Письменный контроль
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.	3 неделя	А	1			Устный опрос
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		А	1			Письменный контроль
11	Нахождение наибольшего и наименьшего		А	1			Самостоятельная

	значения непрерывной функции на отрезке. Самостоятельная работа.						работа
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		С	1			Письменный контроль
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	4 неделя	А	1			Устный опрос
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.		С	1			Письменный контроль
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.		А	1			Письменный контроль
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.		А	1			Устный опрос
17	Композиция функций.	5 неделя	А	1			Устный опрос
18	Композиция функций.		А	1			Устный опрос
19	Композиция функций.		С	1			Письменный контроль
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости.		А	1			Письменный контроль
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости.	6 неделя	С	1			Письменный контроль
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 2. Первообразная и интеграл (12 часов)							
23	Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных.		А	1			Устный опрос
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.		А	1			Письменный контроль
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	7 неделя	А	1			Устный опрос
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла.		А	1			Письменный контроль

27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.		A	1			Устный опрос
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.		C	1			Письменный контроль
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур.	8 неделя	A	1			Устный опрос
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
31	Примеры решений дифференциальных уравнений.		A	1			Устный опрос
32	Примеры решений дифференциальных уравнений.		C	1			Письменный контроль
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	9 неделя	A	1			Устный опрос
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл".		A	1	1		Контрольная работа
Раздел 3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 часов)							
35	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции, их свойства и графики.		A	1			Устный опрос
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики.		C	1			Письменный контроль
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	10 неделя	A	1			Устный опрос
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики.		C	1			Письменный контроль
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.		A	1			Устный опрос
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	11 неделя	A	1			Устный опрос
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.		A	1			Самостоятельная работа

	Самостоятельная работа.						
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.		С	1			Письменный контроль
44	Решение тригонометрических неравенств.		А	1			Устный опрос
45	Решение тригонометрических неравенств.	12 неделя	А	1			Письменный контроль
46	Решение тригонометрических неравенств.		А	1			Устный опрос
47	Решение тригонометрических неравенств.		С	1			Письменный контроль
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 часа)							
49	Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств.	13 неделя	А	1			Устный опрос
50	Основные методы решения показательных неравенств.		А	1			Письменный контроль
51	Основные методы решения показательных неравенств.		А	1			Устный опрос
52	Основные методы решения показательных неравенств.		С	1			Письменный контроль
53	Основные методы решения логарифмических неравенств.	14 неделя	А	1			Устный опрос
54	Основные методы решения логарифмических неравенств.		А	1			Письменный контроль
55	Основные методы решения логарифмических неравенств. Самостоятельная работа.		А	1			Самостоятельная работа
56	Основные методы решения логарифмических неравенств.		С	1			Письменный контроль
57	Основные методы решения иррациональных неравенств.	15 неделя	А	1			Устный опрос
58	Основные методы решения иррациональных неравенств.		А	1			Устный опрос

59	Контрольная работа за 1 полугодие.		A	1	1		Контрольная работа.
60	Основные методы решения иррациональных неравенств.		C	1			Письменный контроль
61	Анализ контрольной работы. Графические методы решения иррациональных уравнений.	16 неделя	A	1			Устный опрос
62	Графические методы решения иррациональных уравнений.		A	1			Устный опрос
63	Графические методы решения показательных уравнений.		A	1			Письменный контроль
64	Графические методы решения показательных неравенств.		C	1			Письменный контроль
65	Графические методы решения логарифмических уравнений.	17 неделя	A	1			Устный опрос
66	Графические методы решения логарифмических неравенств.		A	1			Устный опрос
67	Графические методы решения логарифмических неравенств.		C	1			Письменный контроль
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений. Самостоятельная работа.		A	1			Самостоятельная работа
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений.	18 неделя	A	1			Устный опрос
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств.		C	1			Письменный контроль
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств.		A	1			Устный опрос
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства".		A	1	1		Контрольная работа
Раздел 5. Комплексные числа (10 часов)							
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	19 неделя	A	1			Устный опрос

74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.		С	1			Письменный контроль
75	Арифметические операции с комплексными числами.		А	1			Устный опрос
76	Арифметические операции с комплексными числами.		А	1			Устный опрос
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	20 неделя	А	1			Письменный контроль
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.		С	1			Письменный контроль
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.		А	1			Устный опрос
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.		А	1			Письменный контроль
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	21 неделя	А	1			Устный опрос
82	Контрольная работа: "Комплексные числа".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 6. Натуральные и целые числа (10 часов)							
83	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа.		А	1			Устный опрос
84	Натуральные и целые числа.		С	1			Письменный контроль
85	Применение признаков делимости целых чисел.	22 неделя	А	1			Устный опрос
86	Применение признаков делимости целых чисел.		А	1			Письменный контроль
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК.		А	1			Устный опрос
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК.		С	1			Письменный контроль
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю.	23 неделя	А	1			Устный опрос

90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю.		С	1			Письменный контроль
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.		А	1			Устный опрос
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 часов)							
93	Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия.	24 неделя	А	1			Устный опрос
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия.		А	1			Письменный контроль
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений.		А	1			Устный опрос
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений.		С	1			Письменный контроль
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений.	25 неделя	А	1			Устный опрос
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений. Самостоятельная работа.		А	1			Самостоятельная работа.
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.		А	1			Устный опрос
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.		С	1			Письменный контроль
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	26 неделя	А	1			Устный опрос
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.		А	1			Устный опрос

103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.		С	1			Письменный контроль
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений".		А	1	1		Контрольная работа
Раздел 8. Задачи с параметрами (16 часов)							
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами.	27 неделя	А	1			Устный опрос
106	Рациональные неравенства с параметрами.		А	1			Письменный контроль
107	Рациональные системы с параметрами.		С	1			Письменный контроль
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами.		А	1			Устный опрос
109	Иррациональные системы с параметрами.	28 неделя	А	1			Письменный контроль
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами.		А	1			Устный опрос
111	Показательные системы с параметрами.		С	1			Письменный контроль
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами. Самостоятельная работа.		А	1			Самостоятельная работа.
113	Логарифмические системы с параметрами.	29 неделя	А	1			Устный опрос
114	Тригонометрические уравнения с параметрами.		А	1			Устный опрос
115	Тригонометрические неравенства с параметрами.		С	1			Письменный контроль
116	Тригонометрические системы с параметрами.		А	1			Устный опрос
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами.	30 неделя	А	1			Письменный контроль
118	Контрольная работа: "Задачи с параметрами".		А	1	1		Контрольная

							работа
119	Анализ контрольной работы. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами.		А	1			Устный опрос
120	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами.		С	1			Письменный контроль
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 часов)							
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения".	31 неделя	А	1			Устный опрос
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения".		С	1			Письменный контроль
123	Промежуточная аттестация.		А	1	1		Контрольная работа
124	Промежуточная аттестация.		А	1	1		Контрольная работа
125	Анализ промежуточной аттестации. Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства".	32 неделя	А	1			Устный опрос
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства".		А	1			Письменный контроль
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение".		А	1			Устный опрос
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение".		С	1			Письменный контроль
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение".	33 неделя	А	1			Устный опрос
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение".		А	1			Письменный контроль
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции".		А	1			Устный опрос
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний:		С	1			Письменный

	"Функции".						контроль
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции".	34 неделя	A	1			Устный опрос
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		C	1			Письменный контроль
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		A	1			Устный опрос
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний.		A	1			Устный опрос
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ				136	11	0	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 2023.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. (К учебнику Алимова Ш.А.)
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы Методические рекомендации к учебнику Ш. А. Алимова, Ю. М. Колягина, Н. Е. Фёдоровой и др.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. РЭШ <https://resh.edu.ru/>
2. Образовательная платформа ЛЕКТА <https://lecta.rosuchebnik.ru/>
3. Learningapps <https://learningapps.org/>
4. Всероссийская ассоциация учителей математики. <https://raum.math.ru/>
5. Уроки Математики <https://urokimatematiki.ru/biblioteka/type/11>
6. Интернетурок <https://interneturok.ru/>
7. Решу ЕГЭ ЕГЭ–2023: задания, ответы, решения (sdamgia.ru)
8. МАТ100 math100.ru — Подготовка к ЕГЭ и ОГЭ по математике

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Рабочее / учебное место обучающегося создано с учетом его индивидуальных возможностей и особых образовательных потребностей.

Рабочая станция Apple Mac mini
Монитор 19" ViewSonic
Клавиатура USB Apple Keyboard
Мышь USB Logitech
Наушники
Микрофон
Акустическая система 25 W Logitech
Веб-камера
Сканер А4
Принтер лазерный, черно-белый
Микроскоп цифровой Digital Blue QX5.
Комплект цифрового учебного оборудования для проведения физических испытаний и физиологических наблюдений в домашних условиях (датчик дыхания DT037, датчик частоты сокращения сердца DT155A, регистратор данных Fourier Systems Inc.-USBLink,

датчик температуры Fourier Systems -DT029, датчик pH-метр DT017(с электродом DT018), датчик освещенности DT009-4, датчик влажности DT014, датчик расстояния DT020-1, датчик давления DT015-1).
Фотоаппарат Canon PowerShot A3100IS +Карта памяти SD Transcend
Клавиатура с большими кнопками BNC Distribution – Clevy Keyboard и разделяющей клавиши накладкой
Компьютерный роллер
Набор цветных выносных компьютерных кнопок малых
Выносная компьютерная кнопка средняя
Сетевой фильтр-удлинитель SVEN Optima 5 m

При организации учебного места учитываются возможности и особенности моторики, восприятия, внимания, памяти ребенка.