



РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО учителей
информационно-
технологического цикла

 /А.А. Бикалиева/
Протокол №1 от «30» 08 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР МОУ «СОШ им. Ю.А.
Гагарина»

 /И.В. Простак

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ «СОШ им.
Ю.А. Гагарина»

 О.В. Егорова/
Приказ № 262 от



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по учебному курсу «Алгебра и начала математического анализа»

(углубленный уровень)

для обучающихся 10 – 11 классов

МОУ «СОШ им. Ю.А. Гагарина»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» углубленного уровня для обучающихся 10–11-х классов разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями, внесенными приказом Минпросвещения от 12.08.2022 № 732);
- приказа Минпросвещения от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
- приказа Минпросвещения от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам — образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
- устава МОУ «СОШ им. Ю.А. Гагарина»;
- положения о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в МОУ «СОШ им. Ю.А. Гагарина».

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при

изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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».

Воспитательный потенциал предмета «Алгебра и начала математического анализа» реализуется через:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы — интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогами, соответствующие укладу общеобразовательной организации, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на углубленном уровне отводится 4 часа в неделю в 10-м классе и 4 часа в неделю в 11-м классе, всего за два года обучения – 272 часа.

Для реализации программы используются учебники, допущенные к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, приказом Минпросвещения от 21.09.2022 № 858:

- Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. / А.Г. Мордкович и др. ; под ред. А.Г. Мордковича.
- Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. / А.Г. Мордкович и др. ; под ред. А.Г. Мордковича.

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

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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.

2) Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

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.

Сотрудничество:

- 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.

3) Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

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:

- 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.

Предметные результаты

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10-й класс

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11-й класс

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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	Контроль ные работы	Практичес кие работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv9125/reshenie-ratsionalnykh-neravenstv-metodom-intervalov-9128 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ 2. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnypokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-stepennykh-funktcii-i-ikh-grafiki9158/re-0e543e38-25d9-4536-b70f-0f1bf843e82b
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnypokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-kornia-n-i-stepeni-preobrazovanieirrationalnykh-vyrazhenii-11531 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-ilogarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962/reb758915c-7f57-4abb-b83a-b2c25922fcec 2. Российская электронная школа

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/159012/
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-ilogarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/conspect/199118/
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia9145/metody-ispolzuemye-dlia-resheniia-trigonometricheskikh-uravnenii-9134/re995e0a3e-90bc-4e3a-b784-3f48ab285dde 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
7	Последовательности и прогрессии	10	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/ 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
Общее количество часов по программе		136	10	0	Российская электронная школа https://resh.edu.ru/

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практичес кие работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		1. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/ 2. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenieproizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147
2	Первообразная и интеграл	12	1		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-ikotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/conspect/
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
5	Комплексные числа	10	1		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
6	Натуральные и целые числа	10	1		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/sistemy-uravnenii-ravnosilnyepreobrazovaniia-9129/metody-resheniia-sistem-ratcionalnykh-uravnenii-9131 2. Российская электронная школа

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/conspect/158949/
8	Задачи с параметрами	16	1		1. ЯКласс https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla9102/naturalnye-chisla-povtorenie-11259/re-198ae908-4687-4b65-bb41-ba45ad84a6fd 2. Российская электронная школа https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/272510/
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Российская электронная школа https://resh.edu.ru/
Общее количество часов по программе		136	10	0	

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема	Кол. часов	Дата		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			План	Коррек тировка	
	Множество действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.	24			
1	Множество. Операции над множествами и их свойства. <i>Повторение по теме «Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Признаки делимости»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
2	Диаграммы Эйлера-Венна. <i>Повторение по теме «Делимость чисел. Простые и составные числа»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач. <i>Повторение по теме «НОД и НОК»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты. <i>Повторение по теме «Сокращение дробей»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
5	Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную. <i>Повторение по теме «Арифметические действия с дробями»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. <i>Повторение по теме «Решение задач на проценты»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
7	Действительные числа и числовая прямая. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. <i>Повторение по теме «Арифметические действия с дробями»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
8	Стартовая диагностика	1			
9	Анализ работы. Модуль действительного числа и его свойства. <i>Повторение по теме «Действия с иррациональными числами»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
10	Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. <i>Повторение по теме «Арифметические</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

	действия с дробями»»				
11	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. <i>Повторение по теме «Решение уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
12	Многочлены от одной переменной. <i>Повторение по теме «Преобразование выражений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
13	Деление многочлена на многочлен. <i>Повторение по теме «Решение рациональных уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
14	Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. <i>Повторение по теме «Преобразование выражений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
15	Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. <i>Повторение по теме «Преобразование выражений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. <i>Повторение по теме «Решение квадратных уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
17	Решение систем линейных уравнений. <i>Повторение по теме «Решение текстовых задач»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
18	Решение систем линейных уравнений. <i>Повторение по теме «Решение текстовых задач»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
19	Матрица систем линейных уравнений. <i>Повторение по теме «Решение квадратных уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
20	Определитель матрицы 2x2, его геометрический смысл и свойства. <i>Повторение по теме «Преобразование выражений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
21	Вычисление значения определителя; применение определителя для решения системы линейных уравнений. <i>Повторение по теме «Решение уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. <i>Повторение по теме «Решение текстовых задач»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
23	Обобщение и повторение по теме «Множество действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

	Системы линейных уравнений».				
24	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»	1			
	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12			
25	Анализ контрольной работы. Функции, способы задания функции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
26	Взаимно обратные функции. Композиция функций.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
27	График функции. Элементарные преобразования графиков функций.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
28	Область определения и множество значений функции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
29	Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
30	Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
31	Четность и нечетность функции. Периодические функции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
32	Линейная, квадратичная, дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
34	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
35	Повторение темы «Функции и графики. Степенная функция с целым показателем»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
36	Контрольная работа № 2 «Числовые функции».	1			
	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15			
37	Анализ контрольной работы Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
38	Преобразование числовых выражений, содержащих степени и корни.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

39	Преобразование числовых выражений, содержащих степени и корни.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
40	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
41	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
42	Решение иррациональных уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
43	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
44	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
45	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
46	Решение рациональных и иррациональных уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
47	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
48	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
49	Построение и чтение графика корня n -ой степени	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
50	Обобщение и повторение по теме «Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
51	Контрольная работа № 3 по теме «Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения»	1			
	Показательная функция. Показательные уравнения.	10			
52	Анализ контрольной работы. Степень с рациональным показателем и её свойства	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
53	Преобразование числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
54	Показательная функция, её свойства и график	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
55	Чтение графика показательной функции	1			Российская электронная школа

					https://resh.edu.ru
56	Контрольная работа за 1 полугодие	1			
57	Анализ контрольной работы. Использование графика функции для решения уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
59	Решение показательных уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
60	Обобщение и повторение темы «Показательная функция. Показательные уравнения»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
61	Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения»	1			
	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.	18			
62	Анализ контрольной работы. Логарифм числа. Свойства логарифма.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
63	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
64	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
65	Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
66	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
67	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
68	Чтение графика логарифмической функции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
69	Построение графика логарифмической функции как обратной к показательной	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
70	Использование свойства логарифмической функции для решения задач	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
71	Использование графика функции для решения уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

72	Логарифмические уравнения.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
73	Основные методы решения логарифмических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
74	Решение логарифмических уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
75	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
76	Решение логарифмических уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
77	Решение логарифмических уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
78	Обобщение и повторение темы «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
79	Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения»	1			
	Тригонометрические выражения и уравнения	22			
80	Анализ контрольной работы. Синус и косинус, тангенс и котангенс числового аргумента.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
81	Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
82	Тригонометрическая окружность.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
83	Определение тригонометрических функций числового аргумента.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
84	Основное тригонометрическое тождество.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
85	Синус и косинус суммы и разности аргументов. Теорема сложения.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
86	Тангенс суммы и разности аргументов. Доказательство тождеств, преобразование выражений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
87	Формулы приведения. Доказательство тождеств	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
88	Формулы двойного аргумента	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

89	Формулы понижения степени.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
90	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
91	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
92	Основные тригонометрические формулы.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
94	Преобразование тригонометрических выражений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
95	Преобразование тригонометрических выражений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
96	Преобразование тригонометрических выражений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
97	Решение тригонометрических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
98	Решение тригонометрических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
99	Решение тригонометрических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
100	Обобщение и повторение темы «Тригонометрические выражения и уравнения»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
101	Контрольная работа № 6 на тему «Тригонометрические выражения и уравнения»	1			
	Последовательности и прогрессии	10			
102	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
103	Метод математической индукции.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
104	Монотонные и ограниченные последовательности.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
105	История анализа бесконечно малых.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

106	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
107	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e .	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
109	Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
110	Обобщение и повторение темы «Последовательности и прогрессии»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
111	Контрольная работа № 7 на тему «Последовательности и прогрессии»	1			
	Непрерывные функции. Производная	20			
112	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции и их свойства. <i>Повторение по теме «Множество действительных чисел»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
113	Точка разрыва функции <i>Повторение по теме «Операции с множествами».</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
114	Асимптоты графиков функций непрерывных на отрезке. <i>Повторение по теме «Рациональные уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
115	Метод интервалов для решения неравенств. <i>Повторение по теме «Рациональные неравенства»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
116	Метод интервалов для решения неравенств. <i>Повторение по теме «Системы линейных уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
117	Применение свойств непрерывных функций для решения задач. <i>Повторение по теме «Системы уравнений»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
118	Первая и вторая производные функций. <i>Повторение по теме «Функции и графики»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
119	Определение, физический и геометрический смысл производной <i>Повторение по теме «Степенная функции и её график»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru

120	Уравнение касательной к графику функции. <i>Повторение по теме «Чтение графиков»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
121	Уравнение касательной к графику функции. <i>Повторение по теме «Показательная функция и её график»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
122	Производные элементарных функции <i>Повторение по теме «Показательные уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
123	Производные элементарных функций. <i>Повторение по теме «Показательные уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
124	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. <i>Повторение по теме «Тригонометрические выражения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
125	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. <i>Повторение по теме «тригонометрические выражения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
126	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. <i>Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
127	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. <i>Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
128	Использование геометрического и физического смысла производной для решения задач. <i>Повторение по теме «Тригонометрические уравнения»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
129	Использование геометрического и физического смысла производной для решения задач. <i>Повторение по теме «Последовательности и прогрессии»</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
130	Обобщение и повторение на тему «Непрерывные функции. Производная»	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
131	Контрольная работа № 8 на тему «Непрерывные функции. Производная»	1			
	Повторение и обобщение	5			

132	Анализ контрольной работы. Решение показательных, логарифмических уравнений, тригонометрических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
133	Функции	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
134	Промежуточная аттестация	1			
135	Анализ работы. Решение показательных, логарифмических уравнений.	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
136	Решение тригонометрических уравнений	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
	Всего	136			

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Тема	Коли ч часов	Дата		Электронные ресурсы
			План	Корре к тировк а	
	Исследование функций с помощью производной	22			
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Множество действительных чисел.</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Определение числовой функции и способы ее задания</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Свойства функции. Периодичность функции. Обратная функция</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Синус и косинус.</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Тангенс и котангенс</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы <i>Повторение. Тригонометрические функции числового аргумента и углового аргумента</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке <i>Повторение. Тригонометрические функции, их свойства и графики</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке <i>Повторение. Обратные тригонометрические функции</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
9	Нахождение наибольшего и	1			Российская

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке <i>Повторение. Тригонометрические уравнения</i>				электронная школа https://resh.edu.ru
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке <i>Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке <i>Повторение. Методы решения тригонометрических уравнений</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
12	Входная контрольная работа по итогам повторения	1			
13	Анализ контрольной работы. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах <i>Повторение.</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах <i>Повторение.</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком <i>Повторение. Преобразование тригонометрических выражений</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком <i>Повторение. Формулы приведения</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
17	Композиция функций <i>Повторение. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
18	Композиция функций <i>Повторение. Комплексные числа и арифметические операции</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
19	Композиция функций <i>Повторение. Числовые последовательности.</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости <i>Повторение. Определение производной. Вычисление производной</i>	1			Российская электронная школа https://resh.edu.ru
21	Геометрические образы уравнений на	1			Российская электронная школа

	координатной плоскости <i>Повторение. Нахождение наибольших и наименьших значений функции</i>				https://resh.edu.ru
22	Контрольная работа №1: "Исследование функций с помощью производной"	1			
	Первообразная и интеграл	12			
23	Анализ контрольной работы. Первообразная, основное свойство первообразных	1			
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			
	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14			
35	Анализ контрольной работы. Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			

42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			
44	Решение тригонометрических неравенств	1			
45	Решение тригонометрических неравенств	1			
46	Решение тригонометрических неравенств	1			
47	Решение тригонометрических неравенств	1			
48	Контрольная работа №2: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1			
	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24			
49	Анализ контрольной работы. Основные методы решения показательных неравенств	1			
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			
56	Контрольная работа за 1 полугодие	1			
57	Анализ контрольной работы. Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			
64	Графические методы	1			

	решения показательных неравенств				
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			
72	Контрольная работа №3: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1			
	Комплексные числа	10			
73	Анализ контрольной работы. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			
82	Контрольная работа №4: "Комплексные числа"	1			
	Натуральные и целые числа	10			
83	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа	1			
84	Натуральные и целые числа	1			

85	Применение признаков делимости целых чисел	1			
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			
92	Контрольная работа №5: "Теория целых чисел"	1			
	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12			
93	Анализ контрольной работы. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			

103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			
104	Контрольная работа №6: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1			
	Задачи с параметрами	16			
105	Анализ контрольной работы. Рациональные уравнения с параметрами	1			
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			
107	Рациональные системы с параметрами	1			
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			
109	Иррациональные системы с параметрами	1			
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами. Повторение. <i>Уравнения. Системы уравнений</i>	1			
111	Показательные системы с параметрами	1			
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами <i>Повторение. Неравенства. Системы неравенств</i>	1			
113	Логарифмические системы с параметрами	1			
114	Тригонометрические уравнения с параметрами <i>Повторение. Производная и её применение</i>	1			
115	Тригонометрические неравенства с параметрами <i>Повторение. Производная и её применение</i>	1			
116	Тригонометрические системы с параметрами <i>Повторение. Интеграл и его применение</i>	1			
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами <i>Повторение. Функции. Область допустимых значений</i>	1			
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами <i>Повторение. Функции. График функции.</i>	1			

119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами <i>Повторение. Функции. Свойства функций</i>	1			
120	Контрольная работа №7: "Задачи с параметрами"	1			
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	16			
121	Анализ контрольной работы. <i>Повторение. Уравнения</i>	1			
122	<i>Повторение. Методы решения уравнений</i>	1			
123	<i>Повторение. Уравнения. Системы уравнений</i>	1			
124	<i>Повторение. Неравенства</i>	1			
125	<i>Повторение. Неравенства. Общие методы решения неравенств</i>	1			
126	<i>Повторение. Неравенства. Системы неравенств</i>	1			
127	<i>Повторение. Производная и её применение</i>	1			
128	<i>Повторение. Производная и её применение</i>	1			
129	<i>Повторение. Производная и её применение</i>	1			
130	<i>Повторение. Интеграл и его применение</i>	1			
131	<i>Повторение. Функции. Область допустимых значений</i>	1			
132	<i>Повторение. Функции. График функции</i>	1			
133	<i>Повторение. Функции. Свойства функций</i>	1			
134	Промежуточная аттестация	1			
135	Анализ работы. <i>Повторение. Комбинаторика и вероятность</i>	1			
136	<i>Повторение. Случайные события и их вероятность</i>	1			