

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Оренбургской области

Управление образования г. Оренбурга

МОАУ «СОШ № 56 имени Хана В.Д. с углубленным изучением русского языка,
обществознания и права»

РАСМОТРЕНО
Педагогическим советом
протокол № 1

от «29» августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ШМО
Кучаева Ю.Ю.

от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы
Солодовникова И.Н.
приказ № 01/20-420
от «29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1334836)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Оренбург 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 символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число 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;

6) трудового воспитания:

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функции и графики:

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

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

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

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

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

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

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

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

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и

экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

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

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и

тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Виды деятельности	Виды, формы контроля	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	К/р	П/р				
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24			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	Устный опрос;	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	https://infourok.ru/prezentaciya-mnozhestvo-i-ego-elementy-6446668.html
2	Функции и графики. Степенная функция с целым	12			Выполнять элементарное исследование и	Тестирование; Самооценка с использованием	Установление доверительных отношений между учителем и его	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=807

	показателем				построение их графиков	ем «Оценочного листа»	учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15			оперировать понятием иррациональные уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку	Устный опрос; Письменный контроль	Способствовать позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10			оперировать понятием показательные уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	Практическая работа	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=2112
5	Логарифмическая функция.	18			оперировать понятием	Самооценка с использовани	Привлечение внимания школьников к	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=1375

	Логарифмические уравнения				логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	ем «Оценочного листа»	ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22			оперировать понятием тригонометрические выражения и уравнения, преобразовывать и находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	Устный опрос; Письменный контроль	Способствовать позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=1374
7	Последовательности и прогрессии	10			Оперировать понятиями последовательности и			https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=3398

					прогрессии и применять их при решении задач			
8	Непрерывные функции. Производная	20			Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Практическая работа	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=3900
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	4	0		Самооценка с использованием «Оценочного листа»	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	https://www.time4math.ru/eg_eprof
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	4	0				

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Виды деятельности	Виды, формы контроля	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	К/р	П/р				
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач	Устный опрос;	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=806
2	Первообразная и интеграл	12	1		Оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница	Тестирование; Самооценка с использованием «Оценочного листа»	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечение их внимания к обсуждаемой на уроке информации	https://sdo.edu.orb.ru/
3	Графики тригонометрически	14	1		оперировать понятием	Устный опрос;	Способствовать позитивному	https://sdo.edu.orb.ru/

	х функций. Тригонометрические неравенства				тригонометрические неравенства, преобразовывать и находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	Письменный контроль	восприятию учащимися требований и просьб учителя	
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		оперировать понятием иррациональные неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку	Практическая работа	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	https://infourok.ru/prezentaciya-mnozhestvo-i-ego-elementy-6446668.html
5	Комплексные числа	10	1		Оперировать понятием комплексное число	Самооценка с использованием «Оценочного листа»	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=807
6	Натуральные и целые числа	10	1		Оперировать понятием	Устный опрос;	Способствовать позитивному	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/

					натурального и целого чисел и решать задачи по теории чисел	Письменный контроль	восприятию учащимися требований и просьб учителя	
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Оперировать понятием логарифмическое и показательные неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней			https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=2112
8	Задачи с параметрами	16	1		Находить решения задач с параметром с помощью равносильных различными способами	Практическая работа	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=1375

9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2	0		Самооценка с использовани ем «Оценочного листа»	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	https://sdo.edu.orb.ru/theme.php?id=1374
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0				

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Формирование ФГ	Дата	Корректировка даты
		всего	к/р			
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	05.09.2023	
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	06.09.2023	
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	06.09.2023	
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		Анализ и интеграция полученной информации	07.09.2023	
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		Анализ и интеграция полученной информации	12.09.2023	
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач	13.09.2023	
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	13.09.2023	
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1		Формулировка выводов	14.09.2023	
9	Арифметические операции с действительными числами	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	19.09.2023	
10	Стартовая диагностика	1	1	Исследование личных проблем в различном контексте	20.09.2023	

11	Модуль действительного числа и его свойства.	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте	20.09.2023	
12	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений			Анализ информации в финансовом контексте	21.09.2023	
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	26.09.2023	
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		Анализ полученной информации	27.09.2023	
15	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		Анализ полученной информации	27.09.2023	
16	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	28.09.2023	
17	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур	03.10.2023	
18	Решение систем линейных уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
19	Решение систем линейных уравнений	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	04.10.2023	
20	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний	04.10.2023	
21	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		Анализ и интеграция полученной информации	05.10.2023	
22	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте	10.10.2023	

23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		Анализ информации в финансовом контексте	11.10.2023	
24	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		Анализ информации в финансовом контексте	11.10.2023	
25	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	12.10.2023	
26	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1		Анализ полученной информации	17.10.2023	
27	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1		Осознание и понимание глобальных проблем	18.10.2023	
28	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	18.10.2023	
29	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	19.10.2023	
30	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	24.10.2023	
31	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1		Исследование личных проблем в различном контексте	25.10.2023	
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	25.10.2023	
33	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	26.10.2023	
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	07.11.2023	
35	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	08.11.2023	

36	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	08.11.2023
37	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		Анализ и интеграция полученной информации	09.11.2023
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач	14.11.2023
39	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	15.11.2023
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		Формулировка выводов	15.11.2023
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	16.11.2023
42	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		Исследование личных проблем в различном контексте	21.11.2023
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте	22.11.2023
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		Анализ информации в финансовом контексте	22.11.2023
45	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	23.11.2023
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		Анализ полученной информации	28.11.2023
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	29.11.2023
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	29.11.2023
49	Равносильные переходы в решении	1		Понимание важности	30.11.2023

	иррациональных уравнений			взаимоотношений с представителями других культур		
50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	05.12.2023	
51	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	06.12.2023	
52	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний	06.12.2023	
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		Анализ интеграция полученной информации	07.12.2023	
54	Мониторинговая работа за 1 полугодие	1	1		09.12.2023	
55	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		Анализ информации в финансовом контексте	12.12.2023	
56	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		Анализ информации в финансовом контексте	13.12.2023	
57	Показательная функция, её свойства и график	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	13.12.2023	
58	Использование графика функции для решения уравнений	1		Анализ полученной информации	14.12.2023	
59	Использование графика функции для решения уравнений	1		Осознание и понимание глобальных проблем	19.12.2023	
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	20.12.2023	
61	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	20.12.2023	
62	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	21.12.2023	
63	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте	26.12.2023	

64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	27.12.2023	
65	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	27.12.2023	
66	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	28.12.2024	
67	Десятичные и натуральные логарифмы	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	09.01.2024	
68	Десятичные и натуральные логарифмы	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	10.01.2024	
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	10.01.2024	
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Анализ и интеграция полученной информации	11.01.2024	
71	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач	16.01.2024	
72	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	17.01.2024	
73	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		Формулировка выводов	17.01.2024	
74	Использование графика функции для решения уравнений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	18.01.2024	
75	Использование графика функции для решения уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте	23.01.2024	
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте	24.01.2024	
77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических	1		Анализ информации в финансовом контексте	24.01.2024	

	уравнений					
78	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	25.01.2024	
79	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		Анализ полученной информации	30.01.2024	
80	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур	31.01.2024	
81	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	31.01.2024	
82	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур	01.02.2024	
83	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	06.02.2024	
84	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем	07.02.2024	
85	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний	07.02.2024	
86	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		Анализ интеграция полученной информации	08.02.2024	
87	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте	13.02.2024	
88	Основные Тригонометрические формулы	1		Анализ информации в финансовом контексте	14.02.2024	
89	Основные Тригонометрические формулы	1		Анализ информации в финансовом контексте	14.02.2024	

90	Основные Тригонометрические формулы	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ	15.02.2024	
91	Основные Тригонометрические формулы	1		Анализ полученной информации	20.02.2024	
92	Преобразование тригонометрических выражений	1		Осознание и понимание глобальных проблем	21.02.2024	
93	Преобразование тригонометрических выражений	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	21.02.2024	
94	Преобразование тригонометрических выражений	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	22.02.2024	
95	Преобразование тригонометрических выражений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	27.02.2024	
96	Решение тригонометрических уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте	28.02.2024	
97	Решение тригонометрических уравнений	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	28.02.2024	
98	Решение тригонометрических уравнений	1		Осознание и понимание глобальных проблем	29.02.2024	
99	Решение тригонометрических уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	05.03.2024	
100	Решение тригонометрических уравнений	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	06.03.2024	
101	Решение тригонометрических уравнений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	06.03.2024	
102	Решение тригонометрических уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте	07.03.2024	
103	Решение тригонометрических уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте	12.03.2024	
104	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1		Осознание и понимание глобальных проблем	13.03.2024	

105	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	13.03.2024	
106	Арифметическая прогрессия	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	14.03.2024	
107	Геометрическая прогрессия	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	19.03.2024	
108	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		Исследование личных проблем в различном контексте	20.03.2024	
109	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	20.03.2024	
110	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1		Осознание и понимание глобальных проблем	21.03.2024	
111	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов	03.04.2024	
112	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	03.04.2024	
113	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	04.04.2024	
114	Непрерывные функции и их свойства	1		Исследование личных проблем в различном контексте	09.04.2024	
115	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1		Исследование личных проблем в различном контексте	10.04.2024	
116	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		Осознание и понимание глобальных проблем	10.04.2024	
117	Свойства функций непрерывных на отрезке	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации	11.04.2024	
118	Метод интервалов для решения неравенств	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей	16.04.2024	

				решения задач		
119	Метод интервалов для решения неравенств	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	17.04.2024	
120	Метод интервалов для решения неравенств	1		Исследование личных проблем в различном контексте	17.04.2024	
121	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей	18.04.2024	
122	Итоговая контрольная работа. Промежуточная аттестация.	1	1	Осознание и понимание глобальных проблем	23.04.2024	
122	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	24.04.2024	
123	Первая и вторая производные функции	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	24.04.2024	
124	Определение, геометрический смысл производной	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	25.04.2024	
125	Определение, физический смысл производной	1		Исследование личных проблем в различном контексте	30.04.2024	
126	Уравнение касательной к графику функции	1		Исследование личных проблем в различном контексте	02.05.2024	
127	Уравнение касательной к графику функции	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	07.05.2024	
128	Производные элементарных функций	1		Осознание и понимание глобальных проблем	08.05.2024	
129	Производные элементарных функций	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	08.05.2024	
130	Производные элементарных функций	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	14.05.2024	
131	Производная суммы, произведения,	1		Формулирование проблем,	15.05.2024	

	частного и композиции функций			интерпретация и её оценивание		
132	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		Исследование личных проблем в различном контексте	15.05.2024	
133	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1		Исследование личных проблем в различном контексте	16.05.2024	
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач	21.05.2024	
135	Мониторинговая работа	1	1	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание	22.05.2024	
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		Исследование личных проблем в различном контексте	22.05.2024	
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	4			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Формирование ФГ	Дата	Корректировка даты
		всего	к/р			
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Анализ и интеграция полученной информации		
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Анализ и интеграция полученной информации		
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач		
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		Формулировка выводов		
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1	1	Исследование личных проблем в различном контексте		
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте		

12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			Анализ информации в финансовом контексте		
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ		
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		Анализ полученной информации		
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		Анализ полученной информации		
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
17	Композиция функций	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур		
18	Композиция функций	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
19	Композиция функций	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний		
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		Анализ и интеграция полученной информации		
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте		
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1		Анализ информации в финансовом контексте		
24	Первообразные элементарных функций.	1		Анализ информации в финансовом		

	Правила нахождения первообразных			контексте		
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ		
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		Анализ полученной информации		
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Анализ и интеграция полученной информации		

38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач		
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		Формулировка выводов		
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте		
44	Решение тригонометрических неравенств	1		Анализ информации в финансовом контексте		
45	Решение тригонометрических неравенств	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
46	Решение тригонометрических неравенств	1		Анализ полученной информации		
47	Решение тригонометрических неравенств	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
49	Основные методы решения показательных неравенств	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур		
50	Основные методы решения показательных неравенств	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		

51	Основные методы решения показательных неравенств	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний		
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		Анализ и интеграция полученной информации		
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1	1			
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		Анализ информации в финансовом контексте		
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		Анализ информации в финансовом контексте		
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ		
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		Анализ полученной информации		
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
63	Графические методы решения показательных уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
64	Графические методы решения показательных неравенств	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
65	Графические методы решения	1		Выдвижение креативных идей, их		

	логарифмических уравнений			оценивание и анализ		
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		Анализ и интеграция полученной информации		
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1		Извлечение информации в различном контексте математических задач		
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		Формулировка выводов		
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
75	Арифметические операции с комплексными числами	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
76	Арифметические операции с комплексными числами	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте		
77	Изображение комплексных чисел на	1		Анализ информации в финансовом		

	координатной плоскости			контексте		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ		
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		Анализ полученной информации		
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1		Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур		
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1	Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур		
83	Натуральные и целые числа	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
84	Натуральные и целые числа	1		Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем		
85	Применение признаков делимости целых чисел	1		Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний		
86	Применение признаков делимости целых чисел	1		Анализ и интеграция полученной информации		
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте		
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1		Анализ информации в финансовом контексте		
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		Анализ информации в финансовом контексте		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1		Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ		

91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1		Анализ полученной информации		
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1	Осознание и понимание глобальных проблем		
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
102	Применение систем к решению математических задач и задач из	1		Исследование личных проблем в различном контексте		

	различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1	Осознание и понимание глобальных проблем		
105	Рациональные уравнения с параметрами	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
106	Рациональные неравенства с параметрами	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
107	Рациональные системы с параметрами	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
109	Иррациональные системы с параметрами	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
111	Показательные системы с параметрами	1		Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
113	Логарифмические системы с параметрами	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		

114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
116	Тригонометрические системы с параметрами	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1		Объяснение и описание явлений на основе полученной информации		
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1	Исследование личных проблем в различном контексте		
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		Фантазирование и выдвижение разнообразных идей		
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		

125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1		Осознание и понимание глобальных проблем		
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		Исследование личных проблем в различном контексте		
133	Итоговая контрольная работа	1	1	Исследование личных проблем в различном контексте		
134	Итоговая контрольная работа	1	1	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач		
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание		
136		1		Исследование личных проблем в различном контексте		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	4			

№ п / п	Темаурока	Количество часов			Датаизучения	Виды, формыконтроля	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Формирование ФГ
		Всего	Контр. работы	Практ. работы				
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Устный опрос;	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем

							обсуждаемой на уроке информации	
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Способствовать позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Устный опрос;	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	Анализ и интеграция полученной информации
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Извлечение информации в различном контексте математических задач
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Самооценка с использованием «Оценочного листа»	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Тестирование;	Высказывания учащимися своего мнения	Формулировка выводов
9	Нахождение	1				Устный	Развитие креативного	Формулирование

	наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке					опрос;	мышления (самостоятельное применение знаний, способов действий, поиск нестандартных решений)	проблем, интерпретация и её оценивание
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Устный опрос;	Активизация познавательной деятельности	Исследование личных проблем в различном контексте
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				Самооценка с использованием «Оценочного листа»;	Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Анализ информации в финансовом контексте
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Устный опрос;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения,	Анализ полученной информации

							обеспечивающих современные активности обучающихся	
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1						
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				Письменный контроль;	Проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения и задач для решения	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей
17	Композиция функций	1				Устный опрос;	Создание ситуации, дающей школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур
18	Композиция функций	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов
19	Композиция функций	1				Практическая работа;	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем

20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Устный опрос;	Высказывания учащимися своего мнения по проблеме, выработка своего к ней отношения	Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Тестирование;	Использование методики развивающего обучения	Анализ интеграция полученной информации
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			Письменный контроль;	Создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ информации в финансовом контексте
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ информации в финансовом контексте
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения	1				Письменный контроль	Использование открытых образовательных ресурсов, позволяющее	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ

	первообразных					ь;	развивать у обучающихся навыки сотрудничества , коммуникации	
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				Устный опрос;	Воспитание социальной ответственности, способности критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы	Анализ полученной информации
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Письменный контроль;	Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Практическая работа;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Устный опрос;	Включение в урок игровых процедур с целью	Фантазирование и выдвижение разнообразных

							поддержания мотивации обучающихся к получению знаний	ыхидей
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				Устный опрос;	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1			Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1					Способствовать позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	
37	Тригонометрические функции, их свойства и	1				Устный опрос;	Активизация познавательной	Анализ и интеграция полученной

	графики						деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	информации
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Извлечение информации в различном контексте математических задач
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Самооценка с использованием «Оценочного листа»;	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Тестирование;	Высказывания учащимися своего мнения	Формулировка выводов
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Устный опрос;	Развитие креативного мышления (самостоятельное применение знаний, способов действий, поиск нестандартных решений)	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической	1				Устный опрос;	Активизация познавательной деятельности	Исследование личных проблем в различном контексте

	окружности							
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
44	Решение тригонометрических неравенств	1				Самооценка с использованием «Оценочного листа»;	Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Анализ информации в финансовом контексте
45	Решение тригонометрических неравенств	1						
46	Решение тригонометрических неравенств	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ полученной информации
47	Решение тригонометрических неравенств	1						
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1			Письменный контроль;	Проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения и задач для решения	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей

49	Основные методы решения показательных неравенств	1				Устный опрос;	Создание ситуации, дающей школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур
50	Основные методы решения показательных неравенств	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов
51	Основные методы решения показательных неравенств	1				Практическая работа;	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
52	Основные методы решения показательных неравенств	1				Устный опрос;	Высказывания учащимися своего мнения по проблеме, выработка своего к ней отношения	Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Тестирование;	Использование методики развивающего обучения	Анализ и интеграция полученной информации
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Письменный контроль;	Создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
55	Основные методы	1				Устный	Использование ИКТ и	Анализ информации

	решения логарифмических неравенств					опрос;	дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	в финансовом контексте
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ информации в финансовом контексте
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Письменный контроль;	Использование открытых образовательных ресурсов, позволяющее развивать у обучающихся навыки сотрудничества, коммуникации	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Устный опрос;	Воспитание социальной ответственности, способности критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы	Анализ полученной информации
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем

60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Письменный контроль;	Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
63	Графические методы решения показательных уравнений	1				Практическая работа;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
64	Графические методы решения показательных неравенств	1				Устный опрос;	Включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				Устный опрос;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Устный опрос;	Побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения, принципы учебной дисциплины и	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов

							самоорганизации	
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Устный опрос;	Установление доверительных отношений между учителем и его учениками, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1					Способствовать позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя	
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Устный опрос;	Активизация познавательной деятельности через живой диалог, с использованием элементов конструктивного общения	Анализ и интеграция полученной информации
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Извлечение информации в различном контексте математических задач

72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			Самооценка с использованием «Оценочного листа»;	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Тестирование;	Высказывания учащимися своего мнения	Формулировка выводов
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Устный опрос;	Развитие креативного мышления (самостоятельное применение знаний, способов действий, поиск нестандартных решений)	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
75	Арифметические операции с комплексными числами	1				Устный опрос;	Активизация познавательной деятельности	Исследование личных проблем в различном контексте
76	Арифметические операции с комплексными числами	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Самооценка с использованием «Оценочного	Привлечение внимания учащихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Анализ информации в финансовом контексте

						листа»;		
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Устный опрос;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ полученной информации
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1						
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				Письменный контроль;	Проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения и задач для решения	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1			Устный опрос;	Создание ситуации, дающей школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи	Понимание важности взаимоотношений с представителями других культур
83	Натуральные и целые числа	1				Письменный контроль;	Привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений	Нахождение и извлечение математической информации из различных текстов

84	Натуральные и целые числа	1				Практическая работа;	Организация работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения	Применение извлеченной из текста информации для решения разного рода проблем
85	Применение признаков делимости целых чисел	1				Устный опрос;	Высказывания учащимися своего мнения по проблеме, выработка своего к ней отношения	Формулирование собственной позиции в конкретных ситуациях на основе полученных знаний
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				Тестирование;	Использование методики развлекательного обучения	Анализ и интеграция полученной информации
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Письменный контроль;	Создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов	Распознавание местных естественно-научных проблем в различном контексте
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные активности обучающихся	Анализ информации в финансовом контексте
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				Устный опрос;	Использование ИКТ и дистанционных образовательных технологий обучения, обеспечивающих современные	Анализ информации в финансовом контексте

							активности обучающихся		
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1					Письменный контроль;	Использование открытых образовательных ресурсов, позволяющее развивать у обучающихся навыки сотрудничества, коммуникации	Выдвижение креативных идей, их оценивание и анализ
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1					Устный опрос;	Воспитание социальной ответственности, способности критически мыслить, оперативно и качественно решать проблемы	Анализ полученной информации
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1					Письменный контроль;	Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1					Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1					Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание

96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				Практическая работа;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				Устный опрос;	Включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1						
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание

	реальной жизни, интерпретация полученных результатов							
10 2	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				Практич еская работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
10 3	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				Практич еская работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
10 4	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1			Письмен ный контрол ь;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
10 5	Рациональные уравнения с параметрами	1				Тестирован ие;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание

106	Рациональные неравенства с параметрами	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
107	Рациональные системы с параметрами	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
109	Иррациональные системы с параметрами	1				Письменный контроль;	Воспитание искреннего интереса к учебной деятельности, получению новых знаний	Объяснение и описание явлений на основе полученной информации
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
111	Показательные системы с параметрами	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				Практическая работа;	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
113	Логарифмические системы с параметрами	1				Устный опрос;	Включение в урок игровых процедур с целью поддержания мотивации обучающихся к получению знаний	Фантазирование и выдвижение разнообразных идей

11 4	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
11 5	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
11 6	Тригонометрические системы с параметрами	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
11 7	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
11 8	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
11 9	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте

120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Письменный контроль;	Воспитание ценностного отношения к миру	Осознание и понимание глобальных проблем
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её"	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач

	применение"							
12 8	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
12 9	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
13 0	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
13 1	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
13 2	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Тестирование;	Воспитание математического и гуманистического мышления	Формулирование проблем, интерпретация и её оценивание
13 3	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Практическая работа	Привлечение внимания учащихся к обсуждаемой на уроке информации	Исследование личных проблем в различном контексте
13 4	Итоговая контрольная работа	1	1			Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
13	Итоговая контрольная работа	1	1			Тестирование	Воспитание	Формулирование

5	ота					ие;	математического и гуманитарного мышления	проблем, интерпретация и её оценивание
13 6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Письменный контроль;	Расширение собственного кругозора	Формулировка выводов, анализ прогнозов предлагаемых путей решения задач
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		13 6	10	0				

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

А.Г. Мордкович, П.В. Семенов: Учебник для общеобразовательных организаций «Алгебра и начала математического анализа» (базовый и углублённый уровни) в двух частях, издательство «Мнемозина» Москва, 2020

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

А.Н. Рурукин, Л.Ю.Хомутова: Поурочные разработки по алгебре и началам анализа к УМК А.Г. Мордковича, Москва «ВАКО», 2014

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

<https://math-ege.sdamgia.ru/>

<https://fipi.ru/navigator-podgotovki/navigator-ege#ma>

