

Департамент образования и науки Тюменской области
Департамент образования Администрации города Тюмени
МАОУ СОШ № 48 города Тюмени

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора МАОУ СОШ №48
города Тюмени
от «29 » августа 2025 г. № 76

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА. ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (10-11 класс)

Срок освоения – 2 года

г. Тюмень, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа (профильный уровень) для 10-11 классов является составной частью основной образовательной программы среднего общего образования (ООП СОО) МАОУ СОШ № 48 города Тюмени и составлена на основе:

1. Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012 (в действующей редакции)
2. Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286 (в действующей редакции).
3. Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования, утвержденным приказом Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (в действующей редакции).
4. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. №413».
5. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования».
6. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».
7. Приказом Минпросвещения России от 18.05.2023г. № 372 «Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования».
8. Приказом Министерства просвещения РФ «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.03.2021 г. № 115» (в действующей редакции);
9. Приказом Минпросвещения России от 09.10.2024 № 704 « О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»;
10. Уставом Муниципального автономного образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №48 города Тюмени имени Героя Советского Союза Дмитрия Михайловича Карбышева (далее МАОУ СОШ №48 города Тюмени).
11. Концепции развития математического образования в РФ (Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р);
12. Программа воспитания МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
13. Учебного плана МАОУ СОШ №48 города Тюмени;
14. Положения о рабочих программах учителей по образовательным программам, утвержденного приказом МАОУ СОШ №48 города Тюмени (Действующая редакция)
15. Рабочей программы среднего общего образования "Математика" углубленный уровень (для 10-11 классов общеобразовательных организаций), 2025 г.

Для реализации программы используются учебники учебных линий: Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник /Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва – М.: Просвещение, 2023 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

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. 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 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. 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 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. 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».

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Приоритетными целями обучения алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах на углублённом уровне являются:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» – 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

Из них 20 часов за 2 года обучения выделено на проведение оценочных процедур, что

не превышает 10% от всего объема учебного времени (письмо Минпросвещения России № СК- 228/03 и Рособрнадзора № 01.169/08-01 от 06.08.2021): на проведение контрольных работ в 10 классе – 10 часов, в 11 классе – 10 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне среднего общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

Гражданское воспитание:

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;

Патриотическое воспитание:

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;

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;

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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;

Трудовое воспитание:

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;

Экологическое воспитание:

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;

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

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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).

У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские действия** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения работать с информацией** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- 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.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

- 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

10 КЛАСС

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.

11 КЛАСС

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.

В условиях перехода на обновленные ФГОС СОО и наличие содержания материала в соответствующем УМК не в полном объеме предусмотрены альтернативные формы домашнего задания, отличные от выполнения заданий из учебника (доклады, рефераты, сообщения, карточки).

В соответствии с п.32.1 ФГОС ООО в данной рабочей программе учтена рабочая программа воспитания ОУ.

В соответствии с п.32.1 ФГОС СОО в поурочном планировании размещены ссылки на электронные (цифровые) образовательные ресурсы, для использования в обучении, содержание которых соответствует законодательству об образовании (приказы Минпросвещения России от 02.08.2022 №653, Минпросвещения России и Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 717/ № 1073 от 15.10.2021): <https://www.yaklass.ru/> <https://resh.edu.ru/>, <https://skysmart.ru/>

3. Тематическое планирование с указанием: количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы, использования по этой теме ЭОР или ЦОР, являющихся учебно-методическими материалами воспитательного компонента

10 класс (136 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательной деятельности и функциональной грамотности
1.1	Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 ч)	Множество, операции над множествами и их свойства	1	<ul style="list-style-type: none"> Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание, финансовая грамотность, профориентация
1.2		Диаграммы Эйлера-Венна	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.3		Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.4		Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби,	2		Устный опрос, письменный контроль		

		проценты, бесконечные периодические дроби		вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений. <ul style="list-style-type: none"> • Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; а также метод интервалов для решения неравенств. 			
1.5		Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	2	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями многочлен от одной переменной, его корни; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач. 	Устный опрос, письменный контроль		
1.6		Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы. 	Устный опрос, письменный контроль		
1.7		Арифметические операции с действительными числами	1	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений. 	Устный опрос, письменный контроль		
1.8		Модуль действительного числа и его свойства	1	<ul style="list-style-type: none"> • Моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный 	Устный опрос, письменный контроль		
1.9		Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		Устный опрос, письменный контроль		

1.10		Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	3	результат	Устный опрос, письменный контроль		
1.11		Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.12		Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.13		Решение систем линейных уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.14		Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его	1		Устный опрос, письменный контроль		

		значения					
1.15		Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.16		Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1		Устный опрос, письменный контроль		
1.17		Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.18		Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1		Контрольная работа		
2.1	Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание

	целым показателем (12 ч)	функций		<p>определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять элементарные преобразования графиков функций. • Знать и уметь доказывать чётность или нечётность функции, периодичность функции, находить промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. • Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций. • Выразить формулами зависимости между величинами. • Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных 		
2.2		График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1		Устный опрос, письменный контроль	
2.3		Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1		Устный опрос, письменный контроль	
2.4		Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1		Устный опрос, письменный контроль	
2.5		Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		Устный опрос, письменный контроль	
2.6		Линейная, квадратичная и дробно-линейная	1		Устный опрос, письменный	

		функции			контроль		
2.7		Элементарное исследование и построение графиков этих функций	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.8		Степень с целым показателем. Бином Ньютона	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.9		Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.10		Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1		Контрольная работа		
3.1	Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15 ч)	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	2	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня n-ой степени для преобразования выражений. • Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
3.2		Преобразования числовых выражений, содержащих	3		Устный опрос, письменный контроль		

		степени и корни		<ul style="list-style-type: none"> • Строить график функции корня n-ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем 			
3.3		Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	3		Устный опрос, письменный контроль		
3.4		Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	4		Устный опрос, письменный контроль		
3.5		Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	2		Устный опрос, письменный контроль		
3.6		Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения"	1		Контрольная работа		
4.1	Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения (10 ч)	Степень с рациональным показателем и её свойства	3	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определение степени с рациональным показателем. • Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих 	Устный опрос, письменный контроль	Духовно-нравственное воспитание	
4.2		Показательная	1		Устный опрос,		

		функция, её свойства и график		степени с рациональным показателем. <ul style="list-style-type: none"> • Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. • Находить решения показательных уравнений 	письменный контроль		
4.3		Использование графика функции для решения уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	3		Устный опрос, письменный контроль		
4.5		Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1		Контрольная работа		
5.1	Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 ч)	Логарифм числа. Свойства логарифма	3	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма. • Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений. • Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
5.2		Десятичные и натуральные логарифмы	2		Устный опрос, письменный контроль		
5.3		Преобразование выражений, содержащих	3		Устный опрос, письменный		

		логарифмы		логарифмической функции для решения задач.	контроль		
5.4		Логарифмическая функция, её свойства и график	2	<ul style="list-style-type: none"> • Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней 	Устный опрос, письменный контроль		
5.5		Использование графика функции для решения уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
5.6		Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	3		Устный опрос, письменный контроль		
5.7		Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
5.8		Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1		Контрольная работа		
6.1	Раздел 6. Тригонометриче	Синус, косинус, тангенс и котангенс	2	<ul style="list-style-type: none"> • Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса 	Устный опрос, письменный		Духовно-нравственное

	ские выражения и уравнения (22 ч)	числового аргумента		числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа. <ul style="list-style-type: none"> • Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. • Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений 	контроль		воспитание
6.2		Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	2		Устный опрос, письменный контроль		
6.3		Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	2		Устный опрос, письменный контроль		
6.4		Основные тригонометрические формулы	4		Устный опрос, письменный контроль		
6.5		Преобразование тригонометрических выражений	4		Устный опрос, письменный контроль		
6.6		Решение тригонометрических уравнений	7		Устный опрос, письменный контроль		
6.7		Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и	1		Контрольная работа		

		тригонометрические уравнения"					
7.1	Раздел 7. Последовательности и прогрессии (10 ч)	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. • Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. • Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. • Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. • Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. • Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание, финансовая грамотность
7.2		Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.3		Арифметическая прогрессия	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.4		Геометрическая прогрессия	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.5		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.6		Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		Устный опрос, письменный контроль		

7.7		Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	2		Устный опрос, письменный контроль		
7.8		Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.9		Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1		Контрольная работа		
8.1	Раздел 8. Непрерывные функции. Производная (20 ч)	Непрерывные функции и их свойства	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции. • Применять свойства непрерывных функций для решения задач. • Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. • Вычислять производные суммы, произведения, частного и 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
8.2		Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.3		Свойства функций непрерывных на отрезке	2		Устный опрос, письменный контроль		
8.4		Метод интервалов для решения неравенств	3		Устный опрос, письменный контроль		

8.5	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	2	сложной функции. <ul style="list-style-type: none"> • Изучать производные элементарных функций. • Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач 	Устный опрос, письменный контроль	
8.6	Первая и вторая производные функции	1		Устный опрос, письменный контроль	
8.7	Определение, геометрический смысл производной	1		Устный опрос, письменный контроль	
8.8	Определение, физический смысл производной	1		Устный опрос, письменный контроль	
8.9	Уравнение касательной к графику функции	2		Устный опрос, письменный контроль	
8.10	Производные элементарных функций	2		Устный опрос, письменный контроль	
8.11	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	3		Устный опрос, письменный контроль	

8.12		Контрольная работа: "Производная"	1		Контрольная работа		
9.1	Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 ч)	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1	<ul style="list-style-type: none"> • Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов 	Устный опрос, письменный контроль		
9.2		Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1		Устный опрос, письменный контроль		
9.3		Итоговая контрольная работа	2		Контрольная работа		
9.4		Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		Устный опрос, письменный контроль		

11 класс (136 ч)

№ п/п	Раздел	Тема	Кол-во часов, отводимых на освоение темы	Виды деятельности	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные направления воспитательно й деятельности и функционально й грамотности
1.1	Раздел 1. Исследование функций с помощью производной (22 ч)	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	6	<ul style="list-style-type: none"> • Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. • Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. • Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. • Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
1.2		Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	6		Устный опрос, письменный контроль		
1.3		Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.4		Применение	2		Устный опрос,		

		производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком		<ul style="list-style-type: none"> • Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний 	письменный контроль		
1.5		Композиция функций	3		Устный опрос, письменный контроль		
1.6		Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	2		Устный опрос, письменный контроль		
1.7		Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1		Контрольная работа		
2.1	Раздел 2. Первообразная и интеграл (12 ч)	Первообразная, основное свойство первообразных	1	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. • Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона — Лейбница. • Находить площади плоских 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
2.2		Первообразные элементарных функций. Правила	2		Устный опрос, письменный контроль		

	нахождения первообразных		<p>фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. • Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики 			
2.3	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.4	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.5	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.6	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		Устный опрос, письменный контроль		
2.7	Примеры решений дифференциальных уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
2.8	Математическое моделирование реальных	1		Устный опрос, письменный контроль		

		процессов с помощью дифференциальных уравнений					
2.9		Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1		Контрольная работа		
3.1	Раздел 3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 ч)	Тригонометрические функции, их свойства и графики	5	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. • Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. • Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. • Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
3.2		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	4		Устный опрос, письменный контроль		
3.3		Решение тригонометрических неравенств	4		Устный опрос, письменный контроль		
3.4		Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1		Контрольная работа		
4.1	Раздел 4. Иррациональные,	Основные методы решения	4	<ul style="list-style-type: none"> • Применять свойства показательной и логарифмической 	Устный опрос, письменный		

	показательные и логарифмические неравенства (24 ч)	показательных неравенств		<p>функций к решению показательных и логарифмических неравенств.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обосновать равносильность переходов. • Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. • Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи 	контроль		
4.2		Основные методы решения логарифмических неравенств	4		Устный опрос, письменный контроль		
4.3		Основные методы решения иррациональных неравенств	4		Устный опрос, письменный контроль		
4.4		Графические методы решения иррациональных уравнений	2		Устный опрос, письменный контроль		
4.5		Графические методы решения показательных уравнений	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.6		Графические методы решения показательных неравенств	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.7		Графические методы решения логарифмических уравнений	1		Устный опрос, письменный контроль		
4.8		Графические методы решения логарифмических	2		Устный опрос, письменный контроль		

		неравенств						
4.9		Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	4			Устный опрос, письменный контроль		
4.10		Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1			Контрольная работа		
5.1	Раздел 5. Комплексные числа (10 ч)	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	2	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. • Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. • Выполнять арифметические операции с ними. • Изображать комплексные числа на координатной плоскости. • Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа. • Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание	
5.2		Арифметические операции с комплексными числами	2					Устный опрос, письменный контроль
5.3		Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	2					Устный опрос, письменный контроль
5.4		Формула Муавра.	2					Устный опрос,

		Корни n -ой степени из комплексного числа			письменный контроль		
5.5		Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		Устный опрос, письменный контроль		
5.6		Контрольная работа: "Комплексные числа"	1		Контрольная работа		
6.1	Раздел 6. Натуральные и целые числа (10 ч)	Натуральные и целые числа	2	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. • Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. • Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
6.2		Применение признаков делимости целых чисел	2		Устный опрос, письменный контроль		
6.3		Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	2		Устный опрос, письменный контроль		
6.4		Применение признаков	2		Устный опрос, письменный		

		делимости целых чисел: остатки по модулю			контроль		
6.5		Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1		Устный опрос, письменный контроль		
6.6		Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1		Контрольная работа		
7.1	Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 ч)	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	2	<ul style="list-style-type: none"> • Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. • Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. • Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. • Использовать цифровые 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание
7.2		Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1		Устный опрос, письменный контроль		
7.3		Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных	1		Устный опрос, письменный контроль		

		уравнений		ресурсы				
7.4		Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	2			Устный опрос, письменный контроль		
7.5		Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	2			Устный опрос, письменный контроль		
7.6		Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	3			Устный опрос, письменный контроль		
7.7		Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1			Контрольная работа		

8.1	Раздел 8. Задачи с параметрами (16 ч)	Рациональные уравнения с параметрами	1	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. • Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. • Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами 	Устный опрос, письменный контроль		Духовно-нравственное воспитание, финансовая грамотность, профориентация
8.2		Рациональные неравенства с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.3		Рациональные системы с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.4		Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.5		Иррациональные системы с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.6		Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.7		Показательные системы с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.8		Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.9		Логарифмические системы с	1		Устный опрос, письменный		

		параметрами			контроль		
8.10		Тригонометрические уравнения с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.11		Тригонометрические неравенства с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.12		Тригонометрические системы с параметрами	1		Устный опрос, письменный контроль		
8.13		Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	3		Устный опрос, письменный контроль		
8.14		Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1		Контрольная работа		
9.1	Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 ч)	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	2	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	Устный опрос, письменный контроль		
9.2		Повторение, обобщение, систематизация	1		Устный опрос, письменный контроль		

		знаний: "Уравнения. Системы уравнений"		<p>результат.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. • Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа 			
9.3		Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	3		Устный опрос, письменный контроль		
9.4		Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	3		Устный опрос, письменный контроль		
9.5		Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1		Устный опрос, письменный контроль		
9.6		Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	3		Устный опрос, письменный контроль		
9.7		Итоговая контрольная работа	2		Контрольная работа		
9.8		Повторение,	1		Устный опрос,		

		обобщение, систематизация знаний			письменный контроль		
--	--	----------------------------------------	--	--	------------------------	--	--

**Поурочное планирование по учебному курсу «Алгебра и начала анализа. Углублённый уровень» в 10 классе
на 2025-2026 учебный год
(по ФГОС СОО)**

согласно учебно-методическому комплексу Алимов Ш.А. (из действующего перечня учебников)

4 часа в неделю, всего 136 часов за учебный год

№ урока	Тема урока	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности	Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ
Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений (24 ч)			
1	Множество, операции над множествами и их свойства	<p>Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений.</p> <p>Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.</p> <p>Использовать приближенные вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p>Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; а также метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Оперировать понятиями многочлен от одной переменной, его корни; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.</p> <p>Оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы.</p>	
2	Диаграммы Эйлера-Венна		
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач		
4-5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
6-7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
9	Арифметические операции с действительными числами		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа

10	Модуль действительного числа и его свойства	<p>Использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений.</p> <p>Моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат</p>	1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа
12-14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств		2.1.1 Квадратные уравнения 2.1.2 Рациональные уравнения 2.1.3 Иррациональные уравнения
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу		
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета		
17-18	Решение систем линейных уравнений		2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения		
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения		
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений		
22-23	Решение прикладных задач с		2.1.12 Применение

	помощью системы линейных уравнений		математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"		1.1.3 Дроби, проценты, рациональные числа 2.1.1 Квадратные уравнения 2.1.2 Рациональные уравнения 2.1.3 Иррациональные уравнения 2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем (12 ч)			
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и множество значений функции, нули функции,	3.1 Определение и график функции

26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	<p>промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции.</p> <p>Выполнять элементарные преобразования графиков функций.</p> <p>Знать и уметь доказывать четность или нечетность функции, периодичность функции, находить промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.</p> <p>Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций.</p> <p>Выражать формулами зависимости между величинами.</p> <p>Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных</p>	3.1 Определение и график функции
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства		3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции		3.2.2 Чётность и нечётность функции 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке		3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции		3.3.1 Линейная функция, её график 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график 3.3.3 Квадратичная функция, её график
31-32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций		3.3.1 Линейная функция, её график 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график 3.3.3 Квадратичная функция, её график
33-34	Степень с целым показателем. Бином		1.1.4 Степень с целым

	Ньютона		показателем
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график		3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"		3.1 Определение и график функции 3.2.2 Чётность и нечётность функции 3.2.1 Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания 3.2.5 Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции 3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции 3.3.1 Линейная функция, её график 3.3.2 Функция, описывающая обратную пропорциональную зависимость, её график 3.3.3 Квадратичная функция, её график 3.3.4 Степенная функция с натуральным показателем, её график
Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения (15 ч)			
37-38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня n -ой степени для преобразования выражений.	1.1.5 Корень степени $n > 1$ и его свойства

39-41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. Строить график функции корня n -ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем	1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени
42-44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений		2.1.3 Иррациональные уравнения
45-48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений		2.1.3 Иррациональные уравнения
49-50	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем		
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n -ой степени. Иррациональные уравнения"		1.1.5 Корень степени $n > 1$ и его свойства 1.4.2 Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень 1.4.3 Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени 2.1.3 Иррациональные уравнения
Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения (10 ч)			
52-54	Степень с рациональным показателем и её свойства	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1.1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства
55	Показательная функция, её свойства и график	Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения ее свойств.	3.3.6 Показательная функция, её график

56-57	Использование графика функции для решения уравнений	Находить решения показательных уравнений	2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений
58-60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений		2.1.5 Показательные уравнения
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"		1.1.6 Степень с рациональным показателем и её свойства 3.3.6 Показательная функция, её график 2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений 2.1.5 Показательные уравнения
Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения (18 ч)			
62-64	Логарифм числа. Свойства логарифма	<p>Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма.</p> <p>Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.</p> <p>Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач.</p> <p>Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней</p>	1.3.1 Логарифм числа
65-66	Десятичные и натуральные логарифмы		1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число e
67-69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы		1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования
70-71	Логарифмическая функция, её свойства и график		3.3.7 Логарифмическая функция, её график
72-73	Использование графика функции для решения уравнений		2.1.10 Использование свойств и графиков функций при решении уравнений

74-76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений		2.1.6 Логарифмические уравнения
77-78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений		2.1.6 Логарифмические уравнения
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"		1.3.1 Логарифм числа 1.3.3 Десятичный и натуральный логарифмы, число e 1.4.5 Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования 3.3.7 Логарифмическая функция, её график 2.1.6 Логарифмические уравнения
Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения (22 ч)			
80-81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	<p>Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.</p> <p>Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений</p>	1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
82-83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента		1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
84-85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента		1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа
86-89	Основные тригонометрические формулы		1.2.4 Основное тригонометрическое тождество 1.2.5 Формулы приведения 1.2.6 Синус, косинус и

			тангенс суммы и разности двух углов 1.2.7 Синус и косинус двойного угла
90-93	Преобразование тригонометрических выражений		1.4.4 Преобразование тригонометрических выражений
94-100	Решение тригонометрических уравнений		2.1.4 Тригонометрические уравнения
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"		1.2.3 Синус, косинус, тангенс и котангенс числа 1.2.4 Основное тригонометрическое тождество 1.2.5 Формулы приведения 1.2.6 Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов 1.2.7 Синус и косинус двойного угла 1.4.4 Преобразование тригонометрических выражений 2.1.4 Тригонометрические уравнения
Раздел 7. Последовательности и прогрессии (10 ч)			
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность.	
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа	Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых.	

	бесконечно малых	<p>Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики</p>	
104	Арифметическая прогрессия		
105	Геометрическая прогрессия		
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия		
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии		
108-109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов		
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера		
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"		
Раздел 8. Непрерывные функции. Производная (20 ч)			
112	Непрерывные функции и их свойства	<p>Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции.</p> <p>Применять свойства непрерывных функций для решения задач.</p> <p>Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной.</p> <p>Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции.</p> <p>Изучать производные элементарных функций.</p> <p>Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач</p>	
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций		
114-115	Свойства функций непрерывных на отрезке		
116-118	Метод интервалов для решения неравенств		2.2.9 Метод интервалов
119-120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач		
121	Первая и вторая производные функции		4.1.5 Производные основных элементарных функций 4.1.6 Вторая производная и её физический смысл
122	Определение, геометрический смысл		4.1.1 Понятие о

	производной		производной функции, геометрический смысл производной
123	Определение, физический смысл производной		4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком
124-125	Уравнение касательной к графику функции		4.1.3 Уравнение касательной к графику функции
126-127	Производные элементарных функций		4.1.5 Производные основных элементарных функций
128-130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций		4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного
131	Контрольная работа: "Производная"		2.2.9 Метод интервалов 4.1.1 Понятие о производной функции, геометрический смысл производной 4.1.2 Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком 4.1.3 Уравнение касательной к графику 4.1.4 Производные суммы, разности, произведения, частного 4.1.5 Производные основных элементарных функций

			4.1.6 Вторая производная и её физический смысл
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 ч)			
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов	2.1 Уравнения
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции
134-135	Итоговая контрольная работа		2.1 Уравнения 3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции 4.1 Производная
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний		2.1 Уравнения 3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции 4.1 Производная

**Поурочное планирование по учебному курсу «Алгебра и начала анализа. Углублённый уровень» в 11 классе
на 2025-2026 учебный год
(по ФГОС СОО)
согласно учебно-методическому комплексу Алимов Ш.А. (из действующего перечня учебников)**

4 часа в неделю, всего 136 часов за учебный год

№ урока	Тема урока	Виды деятельности по формированию функциональной грамотности	Элементы кодификатора ГИА в формате ОГЭ и ЕГЭ
Раздел 1. Исследование функций с помощью производной (22 ч)			
1-6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	<p>Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции.</p> <p>Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.</p>	4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков
7-12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведенного исследования.	3.2.6 Наибольшее и наименьшее значения функции
13-14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
15-16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний	4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
17-19	Композиция функций		
20-21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости		

22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"		4.2.1 Применение производной к исследованию функций и построению графиков 4.2.2 Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
Раздел 2. Первообразная и интеграл (12 ч)			
23	Первообразная, основное свойство первообразных	<p>Оперировать понятиями: первообразная и определенный интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.</p> <p>Находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью определенного интеграла.</p> <p>Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений.</p> <p>Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики</p>	4.3.1 Первообразные элементарных функций
24-25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных		4.3.1 Первообразные элементарных функций
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла		4.3.1 Первообразные элементарных функций
27-28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница		4.3.1 Первообразные элементарных функций
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур		4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел		4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии
31-32	Примеры решений дифференциальных уравнений		
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью		

	дифференциальных уравнений		
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"		4.3.1 Первообразные элементарных функций 4.3.2 Примеры применения интеграла в физике и геометрии
Раздел 3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 ч)			
35-39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств.	3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
40-43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств.	3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
44-47	Решение тригонометрических неравенств	Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций	
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"		3.3.5 Тригонометрические функции, их графики
Раздел 4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства (24 ч)			
49-52	Основные методы решения показательных неравенств	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств.	2.2.3 Показательные неравенства
53-56	Основные методы решения логарифмических неравенств	Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов.	2.2.4 Логарифмические неравенства
57-60	Основные методы решения иррациональных неравенств	Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	
61-62	Графические методы решения иррациональных уравнений		2.1.3 Иррациональные уравнения
63-64	Графические методы решения показательных уравнений		2.1.5 Показательные уравнения
65-67	Графические методы решения логарифмических уравнений		2.1.6 Логарифмические уравнения
68-71	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений		2.1.5 Показательные уравнения 2.1.6 Логарифмические

			уравнения
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"		2.2.3 Показательные неравенства 2.2.4 Логарифмические неравенства
Раздел 5. Комплексные числа (10 ч)			
73-74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	<p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел.</p> <p>Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними.</p> <p>Изображать комплексные числа на координатной плоскости.</p> <p>Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа.</p> <p>Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач</p>	
75-76	Арифметические операции с комплексными числами		
77-78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости		
79-80	Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа		
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач		
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"		
Раздел 6. Натуральные и целые числа (10 ч)			
83-84	Натуральные и целые числа	<p>Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел.</p> <p>Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач.</p> <p>Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления</p>	1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
85-86	Применение признаков делимости целых чисел		1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение

			<p>математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</p>
87-88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК		<p>1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</p>
89-90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю		<p>1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений</p>
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах		<p>1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация</p>

			результата, учёт реальных ограничений
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"		1.1.1 Целые числа 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений (12 ч)			
93-94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия.	2.1.7 Равносильность уравнений, систем уравнений
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы	2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений		2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
97-98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений		2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
99-100	Основные методы решения систем		2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений:

	и совокупностей логарифмических уравнений		подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных
101-103	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов		2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"		2.1.9 Основные приёмы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных 2.1.12 Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений
Раздел 8. Задачи с параметрами (16 ч)			
105	Рациональные уравнения с параметрами	<p>Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры.</p> <p>Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.</p> <p>Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с</p>	
106	Рациональные неравенства с параметрами		
107	Рациональные системы с параметрами		
108	Иррациональные уравнения,		

	неравенства с параметрами	помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	
109	Иррациональные системы с параметрами		
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами		
111	Показательные системы с параметрами		
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами		
113	Логарифмические системы с параметрами		
114	Тригонометрические уравнения с параметрами		
115	Тригонометрические неравенства с параметрами		
116	Тригонометрические системы с параметрами		
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами		
118-119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами		
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"		
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний (16 ч)			
121-123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры,	2.1 Уравнения

124-126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	2.2 Неравенства
127-129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"		4.1 Производная
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"		4.3 Первообразная и интеграл
131-133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"		3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции
134-135	Итоговая контрольная работа		2.1 Уравнения 2.2 Неравенства 3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции 4.1 Производная 4.3 Первообразная и интеграл
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний		2.1 Уравнения 2.2 Неравенства 3.1 Определение и график функции 3.2 Элементарное исследование функции 3.3 Основные элементарные функции

			4.1 Производная 4.3 Первообразная и интеграл
--	--	--	-------------------------------------------------

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

10 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства

3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 класс

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения

	практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

Проверяемые элементы содержания

10 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые

	вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 класс

Код	Проверяемый элемент содержания
-----	--------------------------------

1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	<p>Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач</p>
2	<p>Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>
3	<p>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем;</p>

	<p>умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>
4	<p>Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений</p>
5	<p>Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>
6	<p>Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат</p>
7	<p>Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</p>
8	<p>Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять</p>

	<p>вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</p>
11	<p>Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур</p>
12	<p>Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма</p>

	векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств

2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

Оценочные и методические материалы основной образовательной программы основного общего образования

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации в МАОУ СОШ №48 г. Тюмени проводится в соответствии с положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, размещенном на официальном сайте образовательной организации МАОУ СОШ № 48 г. Тюмени (48.tyumenschool.ru)

Текущий контроль проводится: в виде тестирования, письменной проверочной работы, самостоятельной работы, практической работы, устного опроса.

В таблице представлены оценочные средства (оценочные материалы), применяемые в рамках текущего контроля.

Класс/ Программа	Перечень используемых оценочных средств (оценочных материалов)/ КИМы	Перечень используемых методических материалов
10/ Рабочая программа. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. УМК Алимов Ш.А.		1. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации к учебнику. 10-11 класс / Н. Е. Фёдорова, М. В. Ткачёва — М.: Просвещение, 2023. 2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10-11 класс / М.И. Шабунин, Н. Е. Фёдорова, М. В. Ткачёва — М.: Просвещение, 2023. 3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник /Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва – М.: Просвещение, 2023 г.
11/ Рабочая программа. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. УМК Алимов Ш.А.		1. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации к учебнику. 10-11 класс / Н. Е. Фёдорова, М. В. Ткачёва — М.: Просвещение, 2023. 2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10-11 класс / М.И. Шабунин, Н. Е. Фёдорова, М. В. Ткачёва — М.:

		<p>Просвещение, 2023.</p> <p>3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник /Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва – М.: Просвещение, 2023 г.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 527227426247742686294735902159890388589213147312

Владелец Панова Анна Николаевна

Действителен с 16.09.2025 по 16.09.2026