

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ФИРОВСКИЙ МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ОКРУГ

МБОУ Рождественская СОШ

РАССМОТРЕНА

Руководитель ШМО

Коротяева М.М.

Приказ № 01 от
«28» августа 2026 г.

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора по
УВР

Николаева Е.Л.

Приказ № 01 от «31»авгу-
ста 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор школы

Иванова В.В.

Приказ № 125 от
«31» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 11205736)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является

интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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.

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

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными ***познавательными*** действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие,

проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		https://m.edsoo.ru/KYG7NZURY
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			https://m.edsoo.ru/E8M1F56M3
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		https://m.edsoo.ru/W2CV8O37O
4	Формулы тригонометрии. Тригоном етрические уравнения	22	1		https://m.edsoo.ru/WN9ES6GMP
5	Последовательности и прогрессии	5			https://m.edsoo.ru/01NY8KYRU
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		https://m.edsoo.ru/SEBER9VK5

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	0	
--	----	---	---	--

11 КЛАСС

№ п/ п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		https://m.edsoo.ru/SSEJGAPNA
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			https://m.edsoo.ru/1O7CT1AV8
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		https://m.edsoo.ru/XRW8YNBTP
4	Производная. Применение производной	24	1		https://m.edsoo.ru/DK9VLOTN4
5	Интеграл и его применения	9			https://m.edsoo.ru/ALMBWA4BH
6	Системы уравнений	12	1		https://m.edsoo.ru/GT0833N3F
7	Натуральные и целые числа	6			https://m.edsoo.ru/RSR05SJFR
8	Повторение, обобщение,	18	2		https://m.edsoo.ru/BFUNE9BGN

	систематизация знаний				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				https://m.ed-soo.ru/HU0LULGL9
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				https://m.ed-soo.ru/37WA8YES4
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				https://m.edsoo.ru/8JY-FUB5M4
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				https://m.ed-soo.ru/PFOU2V68I
5	Применение дробей и	1				https://m.edsoo.ru/MHO-TOXN3E

	процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни					
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				https://m.ed-soo.ru/P3JPHC8M0
7	Арифметические операции с действительными числами	1				https://m.ed-soo.ru/IMQWZ24T1
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				https://m.edsoo.ru/JF8K-M11EJ
9	Тождества и тождественные преобразования	1				https://m.ed-soo.ru/VA4VH6PJD
10	Уравнение, корень уравнения	1				https://m.edsoo.ru/KFDEB-HI7I
11	Неравенство, решение неравенства	1				https://m.edsoo.ru/83KW-SU6M4
12	Метод интервалов	1				https://m.edsoo.ru/EIX-GRN3D0
13	Решение целых и дробно-	1				https://m.ed-

	рациональных уравнений и неравенств					soo.ru/1SCWMJUIR
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			https://m.ed-soo.ru/T95VYRBXM
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				https://m.ed-soo.ru/LUY75YGCX
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1				https://m.ed-soo.ru/KN7K4I8VC
17	Чётные и нечётные функции	1				https://m.edsoo.ru/TCHO-J9UPK
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				https://m.ed-soo.ru/7TS62DZBQ
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения	1				https://m.edsoo.ru/UWPA-J7N10

	практических задач и представления данных					
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				https://m.ed-soo.ru/13LJ50GEE
21	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/7CVYE-VAV7
22	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/KQB-CYHL5Y
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.ed-soo.ru/I69L4JVYQ
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.ed-soo.ru/77PFLCQ8N
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.ed-soo.ru/G5SWZ3RWF
26	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/KBGV9J41B
27	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/YG9QJLHAI
28	Действия с	1				https://m.edsoo.ru/3MI-

	арифметическими корнями n -ой степени					GAHQSM
29	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/3M0ROG1D3
30	Действия с арифметическими корнями n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/NRYVSE6Z8
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/NXM-GYF8I5
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/OWXJFVOGJ
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/T66K2RMY5
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/OA1N4WIJO
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/HWHUD2NNC
36	Свойства и график корня n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/1E25E18SD
37	Свойства и график корня n -ой степени	1				https://m.ed-soo.ru/QNZB9V7GS
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные	1	1			https://m.ed-soo.ru/Q1KQCUC4D

	уравнения и неравенства"					
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.ed-soo.ru/CPX3082P7
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/KE-QV00CZZ
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.ed-soo.ru/F9AWH45BG
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.ed-soo.ru/N4889EZ8R
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.ed-soo.ru/5SZT2FBB9
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.ed-soo.ru/YYZPF36KN
45	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/I8F5R-JJ3N
46	Основные тригонометрические	1				https://m.ed-soo.ru/SC5U397F9

	формулы					
47	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.ed-soo.ru/918HYTGC0
48	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.ed-soo.ru/C9TMKQF48
49	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.ed-soo.ru/9IM00AFC0
50	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/LT-BOUHA4F
51	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.ed-soo.ru/BOK9K8FGV
52	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.ed-soo.ru/VM911ON5V
53	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.ed-soo.ru/GNKNPMR1U
54	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.ed-soo.ru/56K85EHZU
55	Решение	1				https://m.ed-

	тригонометрических уравнений					soo.ru/6XXPVVJXA
56	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/LEP-ISYY4W
57	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/MUSCZXE6Q
58	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/HP-K0F4KJP
59	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/FNX4E5LUC
60	Обобщение по темам "Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/796P4UYBR
61	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/RC00ETQNA

62	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/OIN-T7D2Q5
63	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/BO3X694VF
64	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				https://m.edsoo.ru/2T49MHHH9
65	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				https://m.edsoo.ru/F5N2ANA4G
66	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/DXJ82PMWO
67	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/H7S9QLKEA
68	Обобщение, систематизация знаний за	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A

	курс алгебры и начал математического анализа 10 класса					
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Степень с рациональным показателем	1				https://m.ed-soo.ru/3SOCUH3W0
2	Свойства степени	1				https://m.ed-soo.ru/S5J1R9GQM
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://m.edsoo.ru/R3V5-PAH19
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://m.ed-soo.ru/1OP1F2ZAS
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://m.ed-soo.ru/D9YG96WX7
6	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/YX6Y735P2
7	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/TSL5ZRHAJ
8	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/M3KPYXT09
9	Показательные уравнения	1				https://m.edsoo.ru/U5N-

	и неравенства					VGQXIL
10	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/43EARX0D3
11	Показательная функция, её свойства и график	1				https://m.ed-soo.ru/TEO869HTH
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			https://m.ed-soo.ru/5BWZVFW9F
13	Логарифм числа	1				https://m.ed-soo.ru/S2PYSSME7
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.ed-soo.ru/AJ51DTX9E
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/IAW-FA1Q5Q
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.ed-soo.ru/GBGH44TGC
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.ed-soo.ru/M8Q8RFDMS
18	Преобразование	1				https://m.edsoo.ru/6CD-

	выражений, содержащих логарифмы					N0WZBQ
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/HWUB2LHFU
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/2UAGJZC5B
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/VQR1JP1KW
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/0YNM-CK9RD
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.ed-soo.ru/JOOHWINGL
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.ed-soo.ru/N7K1UXIZQ
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.ed-soo.ru/LQZV9YRDG
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/UUWK-B8L6F
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.ed-soo.ru/95VB5ABJ0
28	Тригонометрические	1				https://m.edsoo.ru/SP4IP-

	функции, их свойства и графики					SHQM
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/SLSQ4AYYN
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/IJ19ZJZRQ
31	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/QY8YSBTCF
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/LL8LZ0CDP
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1			https://m.ed-soo.ru/X8GZYM5HR
34	Непрерывные функции	1				https://m.edsoo.ru/7UL-WAD06B
35	Метод интервалов для	1				https://m.edsoo.ru/RM-L4LS6CD

	решения неравенств					
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/UV2R8QHUH
37	Производная функции	1				https://m.edsoo.ru/WW1R-R5VG8
38	Производная функции	1				https://m.ed-soo.ru/TXVIGQIO2
39	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.ed-soo.ru/JZHKV18M1
40	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/3CPC-CY4M6
41	Производные элементарных функций	1				https://m.ed-soo.ru/JW5SAJQU3
42	Производные элементарных функций	1				https://m.ed-soo.ru/4G1IOYGVZ
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.ed-soo.ru/E952ROOJH
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.ed-soo.ru/VV7MX6YMG
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/4BJ5F-F9Z4

46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.ed-soo.ru/SW35GSVPK
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.ed-soo.ru/8WL91USN6
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.ed-soo.ru/NE66XE267
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.ed-soo.ru/SD0D4AJ44
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.ed-soo.ru/7272CUKCS
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.ed-soo.ru/N1RZQXS5O
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.ed-soo.ru/MAFI1GQ68
53	Нахождение наибольшего	1				https://m.edsoo.ru/AK-

	и наименьшего значения функции на отрезке					TKOA3GX
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/FO-QUM5MOW
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.ed-soo.ru/B1UM188OF
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				https://m.ed-soo.ru/76RUOW8L4
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1			https://m.ed-soo.ru/I1T0P2ZW6
58	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.ed-soo.ru/IMD2K2IJP
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.edsoo.ru/EK-WEW6ZVN
60	Интеграл, геометрический и физический смысл	1				https://m.ed-soo.ru/GXN2ALIAF

	интеграла					
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.ed-soo.ru/1D9F617XS
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.ed-soo.ru/R41DMTCOB
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.ed-soo.ru/WOFLPOB9R
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/8W8SC-CYVO
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.ed-soo.ru/YZN8QLCS5
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.ed-soo.ru/PEIN5CBKG
67	Системы линейных уравнений	1				https://m.ed-soo.ru/2BXZC0HMO
68	Системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/VMRP-NPCKE
69	Решение прикладных	1				https://m.edsoo.ru/5LB-

	задач с помощью системы линейных уравнений					V5WHAH
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/YBR-DA3AEN
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/HKFHNLZW5
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/YLE9C41W2
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.ed-soo.ru/W9M6V504U
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных,	1				https://m.edsoo.ru/GS-DPSMHWW

	логарифмических уравнений и неравенств					
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.edsoo.ru/6JNYN-DX7V
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.ed-soo.ru/YFM784B20
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				https://m.ed-soo.ru/8RGQ8C80M
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			https://m.edsoo.ru/ULR-CW8K3K
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/FX-I8L41IG
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/V8Y-AT62FH
81	Натуральные и целые числа в задачах из	1				https://m.ed-soo.ru/VU1E0O3ZE

	реальной жизни					
82	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.ed-soo.ru/9D05UTK50
83	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/TMXK-TQFQM
84	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.ed-soo.ru/1JP0LI3ZD
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/VC4T-MOM20
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/Y5B-SWMEC3
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/Y9A4R-M3BK
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.ed-soo.ru/L88XDG22C
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.edsoo.ru/1ZY-OYJL7E
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				https://m.ed-soo.ru/A20UYR3BH
91	Повторение, обобщение,	1				

	систематизация знаний. Неравенства					soo.ru/QWF7KCSIU
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/LD1ZHGSWE
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/OC78SW6OK
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				https://m.ed-soo.ru/X8AR14AUP
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				https://m.ed-soo.ru/D6Z5D67XQ
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				https://m.ed-soo.ru/S6P9OSBDO
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				https://m.edsoo.ru/678RG-WN7D
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				https://m.ed-soo.ru/O2WTFD9XN
99	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/XDB-SVO654
100	Итоговая контрольная	1	1			https://m.ed-

	работа					soo.ru/LMTCHG7QX
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/CK-SK7PI3O
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/7GH-SLC527
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенные дроби, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма комплексного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую формулу для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений, решать уравнения и неравенства
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, решать задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, функции

	показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей, решать задачи из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости
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 задач, характеризующих их характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных объектов, применять в 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 при разложении 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, показательное уравнение и неравенство; решать основные типы уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, решение систем линейных уравнений для решения практических задач

2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выраж и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с испо
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки мо экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и т изображать их на координатной плоскости и использовать для решения
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравне решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зави дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять произво частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонно результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометр интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интегр Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономическо 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 десятичные дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений 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 результатов вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Степенная форма записи действительных чисел для решения практических задач и представления информации
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями
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 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 функции. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Степенная функция с дробным показателем
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

	бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. И решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других у
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 ли
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и з науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максим 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 зависимосте 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 функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах на скорость процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле

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; оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение опровергать противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры; применение математической индукции; проводить доказательные рассуждения при установлении логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятием подмножества, операции над множествами; умение использовать язык аппарата для описания реальных процессов и явлений и при решении задач; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, графы в пространстве; умение задавать и описывать графы различными способами; умение решать задачи</p>
2	<p>Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень натурального числа, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного угла, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наибольший общий делитель, наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; умение работать с позиционными системами счисления; умение выполнять вычисления с выражениями со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, предел последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: определитель 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>
3	<p>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств, систем уравнений, неравенств и системы с помощью различных приёмов; решение</p>

	и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, и математических задач и задач из различных областей науки и реальной
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты, вторая производная функции, геометрический и физический смысл определённого интеграла; умение находить асимптоты графика функции, производные суммы, произведения, частного и композиции функций, касательной к графику функции; умение находить производные элементов, использовать производную для исследования функций, находить значения функций; строить графики многочленов с использованием анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения социально-экономических и физических задач; находить площади и интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, логарифмическая функции; умение строить графики изученных преобразования графиков функций, использовать графики для зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и выражать формулами зависимости между величинами; использовать для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изобразить плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобие, моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенный аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с методов и электронных средств; графически исследовать совместные диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие

	<p>события; умение вычислять вероятность с использованием графических формул сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности; комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий с помощью понятий: случайная величина, распределение вероятностей, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции равномерного, показательного и нормального распределений; умение применять изученных распределений для решения задач; знакомство с понятием метода выборочных исследований; умение приводить примеры проявления в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, угол, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до прямой, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий, связанные с ними практические задачи</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечение параллельными осями или основанием, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники в перспективе, вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение строить геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения и гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать гипотезы; умение проводить классификацию фигур по различным признакам; дополнительные построения</p>
11	<p>Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельность в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобие, распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе; умение использовать геометрические отношения при решении задач; находить (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, поверхность), используя изученные формулы и методы, в том числе</p>

	<p>пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить подобные фигуры</p>
12	<p>Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, базис, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач; применять знания в решении задач учебников и учебных предметов</p>
13	<p>Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание роли математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение применять законы математики в искусстве, умение приводить примеры из истории российской и мировой математической науки</p>

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 периоды
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс чисел
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. 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. Частотные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства

	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

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ
ИНТЕРНЕТ**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 535789110244658727404941810073550101074793265695

Владелец Иванова Вера Викторовна

Действителен с 11.12.2025 по 11.12.2026