МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Хабаровского края

ФГБОУ ВО "КнАГУ"

Отделение среднего общего образования ФГБОУ ВО «КнАГУ»

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
Педагогическим советом Лицея	Рук. отделения СОО-Лицей Н.Т.Черная	Декан ФСО и ПО И.В.Конырева
Протокол №1 от «29» августа 2026 г.	Протокол №1 от «29» августа 2026 г.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 9942406)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Г. Комсомольск-на-Амуре 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, нцентрации внимания, самостоятельно ности за полученный результат.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

В основе чалам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные

содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «У[illegible]я на протяжении всего обучения на у[illegible], поскольку в каждом разделе Прогр[illegible]ветствующих задач. В результате об[illegible]и 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения про[illegible]ния открывает новые возможности [illegible]й реальных ситуаций, позволяет нах[illegible]кладных, в том числе социально-эко[illegible]новами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

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

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

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррацион методы решения иррациональны

Показател решения показательных уравнений.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 математическо и ограниченные последовательн атического анализа как анализа бескон

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Арифмети 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 [illegible]внений с помощью тригонометрич[illegible]етрических неравенств.

Основные [illegible] и логарифмических неравенств.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здор[ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027]етственное отношение к своему здоров[нный режим занятий и отдыха, регуля[ское совершенствование при занятиях с[тью;

6) трудового воспитания:

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

делать вы огики, дедуктивных и индуктивных у логии;

проводить атических 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).

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, ре нацеленные на поиск решения, сопо ими других участников диалога, обнар й, в корректной форме формулировать

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра

Числа и в

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

свободно ное число, бесконечная периодическая ое 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[illegible]й, содержащих степени с рациональным

использов[illegible] для преобразования логарифмическ[illegible]

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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, выражат ичинами;

Начала м

свободно ческая и геометрическая прогрессия, бес прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные чи ах счисления;

свободно ое число и множество комплексных ч сла в алгебраической и тригонометрич кие операции с ними и изображать на координатной плоскости.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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:

использов[illegible]нкции на монотонность и экстремумы;

находить [illegible]ункции непрерывной на отрезке;

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		
6	Тригон уравне	2	1		
7	Послед	0	1		
8	Непрер	0	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		
2	Первообразная и интеграл	12	1		
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		
5	Комплексные числа	10	1		
6	Натуральные и целые числа	10	1		
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		
8	Задачи с параметрами	16	1		
9	Повтор знаний	6	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧ		36	10	0	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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 и их свойства	1				https://m.edsoo.ru/1255f795
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1				https://m.edsoo.ru/83bfefd5
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1				https://m.edsoo.ru/ba1ad981
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				https://m.edsoo.ru/c6418b52
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, процент периоди	1				https://m.edsoo.ru/673172bf
6	Примен для реш	1				https://m.edsoo.ru/cbd8277d
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1				https://m.edsoo.ru/b4e281fd
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				https://m.edsoo.ru/14c4868a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

9	Арифметические операции с действительными числами	1				https://m.edsoo.ru/abc2d62f
10	Модуль действительного числа и его свойства	1				https://m.edsoo.ru/37b24378
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				https://m.edsoo.ru/d83a96ca
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/99b5ac47
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/143d7ca1
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/e3d2ad84
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1				https://m.edsoo.ru/1c7a1ba5
16	Многоч… коэффи…					https://m.edsoo.ru/ff149ca8
17	Решение… уравнен…					https://m.edsoo.ru/55fa9bfa
18	Решение систем линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/1c76cbca
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и	1				https://m.edsoo.ru/ee5c2192

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	свойства; вычисление его значения					
20	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1				https://m.edsoo.ru/b128feb1
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/f67bed83
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/aa76e19a
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/e49a9dc1
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1			https://m.edsoo.ru/5b4ba92e
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				https://m.edsoo.ru/3572687c
26	График преобра					https://m.edsoo.ru/18c5661b
27	Область значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1				https://m.edsoo.ru/69a4e756
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности	1				https://m.edsoo.ru/71218abf

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	функции					
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1				https://m.edsoo.ru/78811d9e
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1				https://m.edsoo.ru/dfa228e8
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				https://m.edsoo.ru/75c82289
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				https://m.edsoo.ru/44e7e845
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				https://m.edsoo.ru/6364696a
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				https://m.edsoo.ru/1933a74a
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/b2a46ef9
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1			https://m.edsoo.ru/24c794c5
37	Арифме натурал					https://m.edsoo.ru/bdc5ac39
38	Арифме натурал					https://m.edsoo.ru/25ff7722
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				https://m.edsoo.ru/3673781c
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и	1				https://m.edsoo.ru/dea3b98e

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	корни					
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				https://m.edsoo.ru/1b14b4d6
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/26ad77de
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/a1276618
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/b2578f49
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/87b79e5d
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/4bb9262e
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/4ed62431
48	Равноси ирраци					https://m.edsoo.ru/da65eaac
49	Свойств степени степени с натуральным показателем					https://m.edsoo.ru/2aeca91f
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				https://m.edsoo.ru/942e9baf
51	Контрольная работа: "Свойства и	1	1			https://m.edsoo.ru/21f372b4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"					
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				https://m.edsoo.ru/92cdb3eb
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				https://m.edsoo.ru/b3e63dd3
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				https://m.edsoo.ru/c688a2e5
55	Показательная функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/e54932a2
56	Использование графика функции для решения уравнений	1				https://m.edsoo.ru/ae2f6e85
57	Использование графика функции для решения уравнений	1				https://m.edsoo.ru/e59ed2e1
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/66434be6
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показате	1				https://m.edsoo.ru/2b55a65f
60	Показат Основны показате					https://m.edsoo.ru/ca5b5663
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1			https://m.edsoo.ru/981bd484
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				https://m.edsoo.ru/6996b38a

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				https://m.edsoo.ru/32c74b52
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				https://m.edsoo.ru/9ce4e695
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/b83ab9f5
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/dd5c15f2
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/e89a71d1
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/b54bf4ab
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/e4e7668f
70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/c73dac79
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/8f13f8a4
72	Использование графика функции для реш					https://m.edsoo.ru/4fd8798b
73	Использ для реш					https://m.edsoo.ru/dc551efd
74	Логариф Основные методы решения логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/24475d87
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/754b14c8

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/96138576
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/87c45ab8
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/23de51d3
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1			https://m.edsoo.ru/85a69d2c
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/5353993d
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/467176b5
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/3bd79b2b
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/e588666f
84	Тригонометрическая окружность, определ функций					https://m.edsoo.ru/8732a6b8
85	Тригоно определ функций числового аргумента					https://m.edsoo.ru/8985f3f8
86	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/1876a71f
87	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/ba6b3e3e

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

88	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/9ed2eee4
89	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/6acdea85
90	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/e73bfc21
91	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/a3ec7ea1
92	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/294de3d6
93	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/8a7943db
94	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/8bda54be
95	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/3b3fcef4
96	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/16233155
97	Решение тригонометрических уравнен					https://m.edsoo.ru/c7eedb68
98	Решение уравнен					https://m.edsoo.ru/17efeea7
99	Решение уравнений	1				https://m.edsoo.ru/c7fa9769
100	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/452282d8
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и	1	1			https://m.edsoo.ru/e5c9db1b

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	тригонометрические уравнения"					
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1				https://m.edsoo.ru/15f53b52
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1				https://m.edsoo.ru/8b2841f5
104	Арифметическая прогрессия	1				https://m.edsoo.ru/7125ba54
105	Геометрическая прогрессия	1				https://m.edsoo.ru/9e1a4eff
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1				https://m.edsoo.ru/9b6297a8
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				https://m.edsoo.ru/6a2f764b
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/7c496ec1
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/2e3b6f82
110	Использ решения прикладн					https://m.edsoo.ru/8431614d
111	Контрол "Последовательности и прогрессии"		1			https://m.edsoo.ru/e4cc3c8f
112	Непрерывные функции и их свойства	1				https://m.edsoo.ru/c713449d
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1				https://m.edsoo.ru/72834b6d

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/518fd95d
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/6aa2242c
116	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.edsoo.ru/983c4bf7
117	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.edsoo.ru/79dcc343
118	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://m.edsoo.ru/42262dbf
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				https://m.edsoo.ru/ca96725f
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				https://m.edsoo.ru/17286267
121	Первая и вторая производные функции	1				https://m.edsoo.ru/a966531b
122	Определение, геометрический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/bfb748b1
123	Определение, физический смысл произво					https://m.edsoo.ru/4c2b1416
124	Уравнен функции					https://m.edsoo.ru/bfc1b543
125	Уравнен функции					https://m.edsoo.ru/912be4f3
126	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/3226affc
127	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/87a6f8a5

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				https://m.edsoo.ru/26fa41b9
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				https://m.edsoo.ru/44876d3a
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				https://m.edsoo.ru/3984aa6c
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1			https://m.edsoo.ru/cd83e15d
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/aecb94ba
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				https://m.edsoo.ru/6c985843
134	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/4b13ba64
135	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/df719817
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				https://m.edsoo.ru/48271c3c
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/72b24fd7
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/a1c89b24
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/c165191e
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/787de17d
5	Применение производной к исследо монотон					https://m.edsoo.ru/b4fdf8fe
6	Примен исследо монотон					https://m.edsoo.ru/d4a7b6f7
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/4c15f33d
8	Нахождение наибольшего и	1				https://m.edsoo.ru/a4f28db4

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке					
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/36697f39
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/77268c2b
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/7ba11134
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/b8438d9b
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				https://m.edsoo.ru/9c594e6d
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикла	1				https://m.edsoo.ru/b27235ee
15	Примен определ процесс графико					https://m.edsoo.ru/59e47d67
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				https://m.edsoo.ru/971f5943

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

17	Композиция функций	1				https://m.edsoo.ru/25a29552
18	Композиция функций	1				https://m.edsoo.ru/8d86b63b
19	Композиция функций	1				https://m.edsoo.ru/6cf3dbe4
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/5964bd28
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/13bca2d3
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			https://m.edsoo.ru/45e836e7
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1				https://m.edsoo.ru/d6b88931
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				https://m.edsoo.ru/a872a135
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				https://m.edsoo.ru/ecbb5cd3
26	Интеграл. Геометрический смысл интегра					https://m.edsoo.ru/9a928cae
27	Вычисл интегра Лейбни					https://m.edsoo.ru/ca9bec52
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/972a1115
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских	1				https://m.edsoo.ru/8893e18d

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	фигур					
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				https://m.edsoo.ru/5a81da96
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/eba4834c
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/29e9aba6
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/4587db4c
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1			https://m.edsoo.ru/35d34e25
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/8294d298
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/be4fdc16
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/24d99a13
38	Тригоно свойств					https://m.edsoo.ru/dc3ad111
39	Тригоно свойств					https://m.edsoo.ru/18a64ffa
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				https://m.edsoo.ru/ec1a2fc7
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью	1				https://m.edsoo.ru/4e3fd474

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	тригонометрической окружности					
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				https://m.edsoo.ru/c2e7c593
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				https://m.edsoo.ru/c2fd7f3f
44	Решение тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/1a2229a7
45	Решение тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/9eb6285f
46	Решение тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/c4ea39e4
47	Решение тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/552f882c
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/d269fbf8
49	Основные методы решения показат					https://m.edsoo.ru/81c3dd2c
50	Основн показат					https://m.edsoo.ru/17dc6ff1
51	Основн показательных неравенств					https://m.edsoo.ru/793cad36
52	Основные методы решения показательных неравенств	1				https://m.edsoo.ru/235985a4
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/5a81cdb2

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/91498ea5
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/5b7d4dc6
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/d223d229
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				https://m.edsoo.ru/15dc7746
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				https://m.edsoo.ru/271334a9
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				https://m.edsoo.ru/5dd722d8
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				https://m.edsoo.ru/b1fe93ee
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/fed1b92b
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/cd24f4c7
63	Графические методы решения показат					https://m.edsoo.ru/22d6f222
64	Графиче показат					https://m.edsoo.ru/2bef6717
65	Графиче логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/aafb357c
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/9ac2bfb2
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/4d21fb76

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/6aaef75a
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/acd32149
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/fffb2d68
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/a2b88522
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/d81de93b
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				https://m.edsoo.ru/d8bd6631
74	Компле Алгебра тригоно компле					https://m.edsoo.ru/187c44ac
75	Арифме комплексными числами	1				https://m.edsoo.ru/73341746
76	Арифметические операции с комплексными числами	1				https://m.edsoo.ru/57629985
77	Изображение комплексных чисел	1				https://m.edsoo.ru/8c93cbd7

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	на координатной плоскости					
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				https://m.edsoo.ru/3a41cc66
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				https://m.edsoo.ru/a5be4ee8
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				https://m.edsoo.ru/22b1ca52
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				https://m.edsoo.ru/287818af
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1			https://m.edsoo.ru/63be536f
83	Натуральные и целые числа	1				https://m.edsoo.ru/46736c23
84	Натуральные и целые числа	1				https://m.edsoo.ru/a7bcc942
85	Применение признаков делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/b162b7ca
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/68bb5921
87	Примен целых ч					https://m.edsoo.ru/bdb89cca
88	Примен целых ч					https://m.edsoo.ru/a85cdd79
89	Примен целых чисел: остатки по модулю	1				https://m.edsoo.ru/f636c614
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				https://m.edsoo.ru/edc239c4
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для	1				https://m.edsoo.ru/77a47562

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	решения задач в целых числах					
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1			https://m.edsoo.ru/fdb581a2
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				https://m.edsoo.ru/e1745b95
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				https://m.edsoo.ru/655dd6fb
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/e17f79ce
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/34c15bc1
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/bbd36d23
98	Основные методы решения систем и совок уравнен					https://m.edsoo.ru/636c7cd8
99	Основн и совок уравнени					https://m.edsoo.ru/a2dac63a
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/c96be5d2
101	Применение систем к решению	1				https://m.edsoo.ru/6393645c

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				https://m.edsoo.ru/48a35649
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				https://m.edsoo.ru/7fcf8c11
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1			https://m.edsoo.ru/9922183a
105	Рациональные уравнения с парамет	1				https://m.edsoo.ru/c1213849
106	Рациона парамет					https://m.edsoo.ru/2cfac246
107	Рациона парамет					https://m.edsoo.ru/57d45bab
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/b5ba1f6a
109	Иррациональные системы с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/3f2c9546

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/8b48e9c2
111	Показательные системы с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/e627c75e
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/b88a8a1f
113	Логарифмические системы с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/c59fc125
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/e1788242
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/c82157b1
116	Тригонометрические системы с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/85ea8653
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/1346597e
118	Построение и исследование математ ситуаци уравнен					https://m.edsoo.ru/8ddcc5f8
119	Постро математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				https://m.edsoo.ru/dc15e1bc
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1			https://m.edsoo.ru/8bb56815

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/5e14c2d2
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/88fa2b1f
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				https://m.edsoo.ru/6e596f46
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				https://m.edsoo.ru/bba6a8b8
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				https://m.edsoo.ru/59e1c5cc
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				https://m.edsoo.ru/bb2f11dc
127	Повторение, обобщение, система "Произв					https://m.edsoo.ru/c9135a1a
128	Повторе система "Произв					https://m.edsoo.ru/e8d66c2a
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				https://m.edsoo.ru/acdaee92
130	Повторение, обобщение,	1				https://m.edsoo.ru/e45f3b4b

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	систематизация знаний: "Интеграл и его применение"					
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				https://m.edsoo.ru/5422efad
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				https://m.edsoo.ru/6ac38b58
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				https://m.edsoo.ru/3e82ffa2
134	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/bf427961
135	Итоговая контрольная работа	1	1			https://m.edsoo.ru/c8abacc7
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				https://m.edsoo.ru/a284cda9
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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
2.4	я решения математических и реальной жизни
2.5	языке алгебры, составлять 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,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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	
1.1	целое число; использовать ожение числа на простые
1.2	ьным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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	следования функции на результаты исследования к
4.4	ния 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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
2.7	Примене матических задач и задач из различны
3	Функции
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.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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 линейн
2.7	Систем и неравенств
2.8	Приме ению математических задач и задач изни
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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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	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
2	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, ональных, действительных имости, наименьший общий е, алгоритм Евклида при и 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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
3	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; 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
4	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 ие касательной к графику е элементарных функций; я исследования функций, 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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	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
6	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
7	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, ов и явлений; представлять и диаграмм; исследовать применением графических ски исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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
9	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
10	дь фигуры, объём фигуры, к, сечение многогранника, а, фигура и поверхность 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,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

	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
11	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
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма 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	решения задачи; понимание природных и общественных давать проявление законов ть примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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	Ирра
2.7	Показ
2.8	Триго
2.9	Систе
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

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	Геоме
7.1	Фигур
7.2	Прямы
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1.https://resh.edu.ru
2.https://yaklass.ru
3.https://edu.skysmart.ru
4.https://urok.apkpro.ru

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 01C72F6F01EDB36BA3455E71FDE9D962C1
Владелец Конырева Ирина Вадимовна
Действителен с 11.02.2026 по 11.02.2027