

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Оренбургской области
Управление образования администрации города Оренбурга
МОАУ "СОШ №86"

РАССМОТРЕНО
методическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
педагогическим советом
МОАУ «СОШ № 86»

Протокол № 1
от «28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директором
МОАУ «СОШ № 86»
_____ Сапкулова Е.В.
Приказ № 359
от «28» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 4570099)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» (углубленный уровень)
для обучающихся 10 – 11 классов

г. Оренбург 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

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

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

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

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

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

б) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функции и графики:

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

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

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

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем,

график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

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

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

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

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

Начала математического анализа:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

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

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств,

равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			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	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		
7	Последовательности и прогрессии	10	1		
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

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	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
1	[[Множество, операции над множествами и их свойства	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
9	Арифметические операции с действительными числами	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
10	Модуль действительного числа и его свойства	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca

13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Стартовая диагностика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
17	Решение систем линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
18	Решение систем линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
24	Контрольная работа №1: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea

26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
36	Контрольная работа №2: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
41	Преобразования числовых выражений,	1				Библиотека ЦОК

	содержащих степени и корни					https://m.edsoo.ru/7f443fea
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
51	Контрольная работа №3: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
55	Показательная функция, её свойства и	1				Библиотека ЦОК

	график					https://m.edsoo.ru/7f443fea
56	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
57	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
61	Контрольная работа №4: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
65	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1			
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
67	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
70	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12

71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
72	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
73	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
74	Использование графика функции для решения уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
77	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
79	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
80	Контрольная работа №5: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
82	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
84	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4

	функций числового аргумента					
86	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
87	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
88	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
89	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
90	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
91	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
92	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
93	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
94	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
95	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
96	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
97	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
98	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
99	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
100	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
101	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК

						https://m.edsoo.ru/7f4441ca
102	Контрольная работа №6: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
103	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
104	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
105	Арифметическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
106	Геометрическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
107	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
108	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
110	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
111	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
112	Контрольная работа №7: "Последовательности и прогрессии"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
113	Непрерывные функции и их свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
114	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
116	Свойства функций непрерывных на отрезке	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea

117	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
118	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
119	Метод интервалов для решения неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
121	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
122	Первая и вторая производные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
123	Определение, геометрический смысл производной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
124	Определение, физический смысл производной	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
125	Уравнение касательной к графику функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
126	Уравнение касательной к графику функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
127	Производные элементарных функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
128	Производные элементарных функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
131	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
132	Контрольная работа №8: "Производная"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
133	Повторение, обобщение, систематизация	1				Библиотека ЦОК

	знаний: "Уравнения"					https://m.edsoo.ru/7f4441ca
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
135	Промежуточная аттестация	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	план	факт	
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1					Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
12	Входная мониторинговая работа	1	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4

13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
17	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
18	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
19	Композиция функций	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
22	Контрольная работа №1: "Исследование функций с помощью производной"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4

27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
34	Контрольная работа №2: "Первообразная и интеграл"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
42	Отбор корней тригонометрических	1				Библиотека ЦОК

	уравнений с помощью тригонометрической окружности				https://m.edsoo.ru/7f4441ca
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
44	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
45	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
46	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
47	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
48	Контрольная работа №3: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea

58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
63	Контрольная работа за 1 полугодие	1	1			
64	Графические методы решения показательных уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
65	Графические методы решения показательных неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
66	Графические методы решения логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
70	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
72	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12

73	Контрольная работа №4: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
75	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
76	Арифметические операции с комплексными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
77	Арифметические операции с комплексными числами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
79	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
81	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
82	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
83	Контрольная работа №5: "Комплексные числа"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
84	Натуральные и целые числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
85	Натуральные и целые числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
87	Применение признаков делимости целых чисел	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4

88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
89	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
91	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
92	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
93	Контрольная работа №6: "Теория целых чисел"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
95	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
96	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
97	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
99	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
101	Пробный экзамен в форме ЕГЭ	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
102	Применение систем к решению	1			Библиотека ЦОК

	математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов					https://m.edsoo.ru/7f443cd4
103	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
104	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
105	Контрольная работа №7: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
106	Рациональные уравнения с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
107	Рациональные неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
108	Рациональные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
109	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
110	Иррациональные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
111	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
112	Показательные системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
113	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca

114	Логарифмические системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
115	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
116	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
117	Тригонометрические системы с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
120	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
121	Контрольная работа №8: "Задачи с параметрами"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4

128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
130	Промежуточная аттестация	1	1			
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f4441ca
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443b12
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443cd4
	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f443fea
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	11	0		

Методические и оценочные материалы

За последние годы в системе образования произошли существенные изменения. В результате социально-экономического развития общества возникла необходимость обновления общего образования. Основная идея обновления образования заключается в том, что образование здесь должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным. Этим и объясняется выбор вышеперечисленных методов обучения.

Наглядные методы

Наглядные методы обучения можно подразделить на две группы: методы иллюстраций и демонстраций.

Метод иллюстраций предполагает показ ученикам иллюстративных пособий: плакатов, карт, зарисовок на доске, картин, портретов ученых, моделей геометрических фигур, натуральных предметов и др.

Метод демонстраций обычно связан с демонстрацией приборов, опытов, показом кинофильмов, диафильмов, слайдов и т.д.

Существует несколько методических условий применения наглядных средств обучения: 1) хорошее обозрение наглядного пособия; 2) постановка учебной цели, четкое выделение главного при демонстрации пособия; 3) умелое сочетание слова и показа средства наглядности; 4) привлечение учащихся к нахождению желаемой информации.

Индукция

Переход от частного к общему, от единичных фактов, установленных с помощью наблюдения и опыта, к обобщениям является закономерностью познания. Неотъемлемой логической формой такого перехода является индукция, представляющая собой метод рассуждений от частного к общему, вывод заключения из частных посылок.

Индуктивное изучение темы полезно в тех случаях, когда материал носит преимущественно фактический характер или связан с формированием понятий, смысл которых может стать ясным лишь в ходе индуктивных рассуждений. Индуктивным методом решаются многие математические задачи, особенно когда учитель считает необходимым самостоятельно подвести учащихся к усвоению некоторой более обобщенной формулы.

Дедукция

Дедуктивный метод способствует более быстрому прохождению учебного материала, активнее развивается абстрактное мышление. Применение его полезно при изучении теоретического материала, при решении задач, требующих выявления следствий из некоторых более общих положений.

Репродуктивные методы. Репродуктивный характер мышления предполагает активное восприятие и запоминание сообщаемой информации. Применение этих методов невозможно без использования словесных, наглядных методов, которые являются как бы материальной основой этих методов.

Особенно эффективно применяются репродуктивные методы в тех случаях, когда содержание учебного материала носит преимущественно информативный характер, представляет собой описание способов практических действий.

Проблемно-поисковые методы применяются в проблемном обучении. При этом учитель использует такие приемы: создает проблемную ситуацию (ставит вопрос, предлагает задачу), организует коллективное обсуждение возможных подходов к разрешению проблемной ситуации, подтверждает правильность выводов, выдвигает готовое проблемное задание.

Проблемно-поисковые методы применяются преимущественно с целью развития навыков творческой учебно-познавательной деятельности. Особенно эффективно применяются эти методы в тех случаях, когда содержание учебного материала направлено на формирование понятий, законов, теорий и т.д.

Методы самостоятельной работы выделяются на основе оценки меры самостоятельности учеников в выполнении учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется как по заданию учителя, так и по собственной инициативе ученика.

Самостоятельная работа учеников осуществляется при выполнении разнообразных видов учебной деятельности. Наиболее распространенным ее видом является работа со школьным учебником, справочной и другой литературой. Очень важно систематически работать с учебником на уроке. При объяснении учебного материала учебник не следует закрывать, а наоборот, нужно просить учеников внимательно читать вместе с учителем определения, задавать вопросы при затруднениях, выделять по совету учителя главные мысли параграфа, работать с рисунками, схемами, таблицами. Отдельные учебные тексты можно вообще предложить ученикам прочитать в ходе урока самостоятельно.

Методы устного контроля. Устный контроль осуществляется путем индивидуального и фронтального опроса. При индивидуальном опросе учитель ставит перед учеником несколько вопросов, отвечая на которые он показывает уровень усвоения учебного материала. При фронтальном опросе учитель подбирает серию логически связанных между собой вопросов и ставит их перед всем классом, вызывая для краткого ответа тех или иных учеников.

Методы письменного контроля. В процессе обучения эти методы предполагают проведения письменных контрольных работ, диктантов, письменных зачетов и пр. Письменные работы могут быть как кратковременными, проводимыми в течение 15-20 минут, так и занимающими весь урок.

Также с целью повышения активности обучающихся на уроке используются различные **приемы**. В процессе обучения приёмы играют важную роль, поскольку они побуждают учащихся к активному участию в освоении учебного материала: постановка вопросов при изложении учебной информации, включение в него отдельных практических упражнений, ситуационных задач, обращение к наглядным и техническим средствам, побуждение к ведению записей. К таким приёмам относят: дидактические игры, логические задачи, упражнения на сравнение и обобщение, самостоятельные работы и т.д.

Метод и приём могут меняться местами. Но независимо от этого, учитель обязан включить в структуру своего урока тот или иной приём, метод. В результате у обучающихся будет формироваться интерес к учебному процессу, повышаться активность, что имеет немаловажное значение для учителя в его работе.

Математические диктанты - хорошо известная форма контроля знаний. Учитель сам или с помощью звукозаписи задаёт вопросы; учащиеся записывают под номерами краткие ответы на них.

На уроках математики учителя часто используют работу с **тренажерами**. Повышение качества знаний обучающихся немислимо без хорошо отработанных навыков.

Моделирование - один из наиболее удачных приемов для развития мыслительной деятельности школьников. При правильном построении оно достаточно конкретно, легко воспринимается зрительно, полностью отражает внутренние связи и количественные отношения.

Тестовые задания имеют целью эффективный контроль за знаниями, умениями и навыками учащихся. Они позволяют учителю своевременно обнаружить пробелы в усвоении той или иной темы, чтобы в дальнейшем продумать виды работ для восполнения этих пробелов в знаниях учащихся.

Для реализации познавательной и творческой активности школьника в учебном процессе используются современные **образовательные технологии**, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время и снижать долю репродуктивной деятельности учащихся за счет снижения времени, отведенного на выполнение домашнего задания.

Технология проектных методов обучения. Работа по данной методике дает возможность развивать индивидуальные творческие способности учащихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению.

Технология исследовательских методов в обучении дает возможность учащимся самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого школьника.

Технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа). Сотрудничество трактуется как идея совместной развивающей деятельности взрослых и детей, Суть индивидуального подхода в том, чтобы идти не от учебного предмета, а от ребенка к предмету, идти от тех возможностей, которыми располагает ребенок, применять психолого-педагогические диагностики личности.

Информационно-коммуникационные технологии. На сегодняшний день информационно – коммуникационные технологии занимают всё большее и большее место в образовательном процессе. Главным преимуществом этих технологий является наглядность, так как большая доля информации усваивается с помощью зрительной памяти, и воздействие на неё очень важно в обучении. Информационные технологии помогают сделать процесс обучения творческим и ориентированным на учащегося. ИКТ использую на уроках, применяя образовательные и обучающие программы, создаю к урокам презентации, использую мультимедийное оборудование для показа видео по различным темам разделов курса начальной школы.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный, итоговый. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты.

Формы контроля: текущий и промежуточный проводится в форме контрольных работ, рассчитанных на 45 минут, итоговый рассчитан на 2 часа, тестов и самостоятельных работ на 15 – 20 минут с дифференцированным оцениванием.

Текущий контроль проводится с целью проверки усвоения изучаемого и проверяемого программного материала; содержание определяются учителем с учетом степени сложности изучаемого материала, а также особенностей обучающихся класса. Итоговая контрольная работа проводится после изучения всех тем программы в конце учебного года.

Критерии оценивания

Оценка устного ответа:

Отметки	Показатели ответа
«5»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.
«4»	Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
«3»	Ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

«2»	Ответ обнаруживает непонимание учеником основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.
«1»	Отсутствие ответа.

Оценка письменных контрольных работ:

Отметки	Показатели работ
«5»	Работа выполнена правильно и полно на основании изученных теоретических положений, в определенной логической последовательности, литературным языком, самостоятельно.
«4»	Работа выполнена правильно, в ней допущены две несущественные ошибки (или упущены два нехарактерных факта).
«3»	Работа выполнена не менее чем наполовину, допущены одна существенная ошибка и две-три несущественные ошибки.
«2»	Работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
«1»	Работа не выполнена.

Контроль за результатами обучения осуществляется через использование следующих видов: входной, текущий, промежуточный. При этом используются различные формы контроля: контрольная работа, самостоятельная работа, тест, проекты, исследовательские работы. контроль: текущий и промежуточный контроль проводятся в форме контрольных работ, рассчитанных на 45 минут или на 90мин.

График контрольных работ 10 класс

Контрольное мероприятие	Сроки
Стартовая диагностика	
Контрольная работа № 1 "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	
Контрольная работа № 2 "Степенная функция. Её свойства и график"	
Контрольная работа № 3 "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	
Контрольная работа № 4 "Показательная функция. Показательные уравнения"	
Контрольная работа № 5 "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	

Контрольная работа № 6 "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	
Контрольная работа № 7 "Последовательности и прогрессии"	
Контрольная работа №8 "Производная"	
Промежуточная аттестация. Комплексная контрольная работа.	

Контрольная работа № 1 « Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений.»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	РО	Б	5
2	2.1.2	Рациональные уравнения	РО	Б	5
3	2.2.9	Метод интервалов	РО	Б	5
4	1.4.1	Преобразования выражений, включающих арифметические операции	РО	П	8
5	2.2.2	Рациональные неравенства	РО	П	8
6	2.1.2	Рациональные уравнения	РО	П	9
7	2.1.1 2	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

1. Упростите выражение $\left(\frac{8a}{a^2-b^2} + \frac{3}{b-a} - \frac{4}{a+b}\right) : \frac{1}{5a-5b}$.

2. Решите уравнение $\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0$.

3. Решите неравенство:

а) $\frac{(x-2)(x+2)}{x-3} < 0$; б) $\frac{x^2-10x+25}{x^2-4x-12} \geq 0$.

4*. а) Упростите выражение $\left(\frac{1}{n^2-n} + \frac{1}{n^2+n}\right) : \frac{n+3}{n^2-1}$.

б) Найдите значение полученного выражения при $n = -1$.

5*. Докажите справедливость неравенства:

а) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 \geq 0$;

б) $x^4 - 3x^2 - 2x + 6 > 0$;

в) $x^2 + 2x + \frac{1}{x^2+2x+2} \geq 0$.

6*. Решите уравнение $x^4 - x^3 - 3x^2 + 4x - 4 = 0$.

7*. К двузначному числу приписали цифру 1 сначала справа, потом слева, получились два числа, разность которых равна 234. Найдите это двузначное число.

Контрольная работа № 2 «Степенная функция. Ее свойства и график»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	РО	Б	5
2	1.1.6	Степень с рациональным показателем и её свойства	РО	Б	5
3	3.3.4	Степенная функция с натуральным показателем, её график	РО	Б	5
4	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	РО	Б	8
5	1.4.2	Преобразования выражений, включающих	РО	П	8

		операции возведения в степень			
6	4.1.1	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

1. Найдите значение выражения $(a^{\frac{1}{2}} \cdot a^{\frac{1}{3}})^6$ при $a = \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{2}{5}}$.

2. Вычислите $\frac{32^{\frac{1}{2}} \cdot 94^{\frac{3}{2}}}{23^{\frac{1}{2}} \cdot 43^{\frac{3}{2}}}$.

3. Постройте график функции и перечислите свойства этой функции:

а) $y = x^2$; б) $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$.

4. Упростите выражение $\left(\frac{2}{x^{\frac{1}{4}} - y^{\frac{1}{4}}} + \frac{2}{x^{\frac{1}{4}} + y^{\frac{1}{4}}}\right) \cdot \frac{x^{-\frac{1}{2}} - y^{-\frac{1}{2}}}{6x^{-\frac{1}{4}} \cdot y^{-\frac{1}{2}}}$.

5*. Упростите выражение $\left(\frac{\left(x^{\frac{1}{3}} + x^{-\frac{1}{3}}\right)^2 - 2}{\left(x^{\frac{1}{3}} - x^{-\frac{1}{3}}\right)^2 + 2} - x\right)^{\frac{3}{4}}$ и найдите его значение при $x = 0,9919$.

6*. Вычислите предел последовательности:

а) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{5n^3 - n^2 - 4}{3n^3 + 11n^2 + 1}$;

б) $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{3n^2 + 4}{n^3 + n^2 + 1}$;

в) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (\sqrt[3]{n+1} - \sqrt[3]{n})$;

г) $\lim_{n \rightarrow +\infty} (4 + 5n + 4n^2 - 3n^3)$.

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пунктов А и В навстречу друг другу и встретились через некоторое время. Если бы они отправились одновременно из тех же пунктов в одном направлении, то, для того чтобы догнать пешехода, велосипедисту потребовалось бы в 5 раз больше времени, чем они потратили до встречи при движении навстречу друг другу. Во сколько раз скорость велосипедиста больше скорости пешехода?

Контрольная работа № 3 «Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	Б	5
2	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	5
3	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	Б	5
4	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	8
5	1.1.5	Корень степени $n > 1$ и его свойства	РО	П	8
6	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

1. Верно ли равенство:

а) $\sqrt[4]{2^4} = 2$; б) $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$; в) $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$; г) $\sqrt[4]{5^4} = -5$?

2. Избавьтесь от иррациональности в знаменателе дроби:

а) $\frac{3}{\sqrt[4]{5}}$; б) $\frac{6}{\sqrt[3]{5+1}}$; в) $\frac{3}{\sqrt[3]{16+\sqrt[3]{4+1}}}$.

3. Вычислите:

а) $\sqrt[4]{312^2 + 2 \cdot 312 \cdot 313 + 313^2}$

б) $\sqrt[3]{1987^3 - 3 \cdot 1987^2 \cdot 987 + 3 \cdot 1987 \cdot 987^2 - 987^3}$

4. Упростите выражение $(\sqrt[4]{a} - \sqrt[4]{b})(\sqrt[4]{a} + \sqrt[4]{b})(\sqrt{a} + \sqrt{b})$.

5*. Вычислите $\sqrt[3]{27} - \sqrt[4]{81} + \frac{2}{\sqrt{5}-\sqrt{3}} - \sqrt[4]{25} - \sqrt[4]{9}$.

6*. Найдите значение выражения $\sqrt[4]{x^{3\sqrt{x\sqrt{x}}}}$ при $x = \sqrt[3]{4^4}$

7*. Велосипедист и пешеход отправились одновременно из пункта А в пункт В.

Скорость велосипедиста была в 2 раза больше скорости пешехода, но в пути он сделал остановку для устранения поломки велосипеда и поэтому в пункт В прибыл на 5 минут позже велосипедиста, который на весь путь затратил 40 мин. Сколько минут велосипедист устранял поломку велосипеда?

Контрольная работа № 4; №5 «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	Б	5
2	2.1.5 2.1.6	Показательные уравнения Логарифмические уравнения	РО	Б	5
3	2.2.3 2.2.4	Показательные неравенства Логарифмические неравенства	РО	Б	5
4	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	П	8
5	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	П	8
6	2.1.5	Показательные уравнения	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

1. Вычислите:

а) $\log_2 32 + \ln e - \lg 100$; б) $\frac{(\log_2(\sqrt{5}-1) + \log_2(\sqrt{5}+1)) \log_3 49}{\log_3 7}$.

2. Решите уравнение:

а) $\left(\frac{1}{9}\right)^x + 8 \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^x - 9 = 0$; б) $\log_3 x + 4 \log_9 x = 9$.

3. Решите неравенство:

а) $2^{x+3} - 3 \cdot 2^{x+1} + 2^x < 12$; б) $(\log_{0,5} x)^2 - 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$.

4*. Докажите числовое равенство:

$(\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{5}-2)^2} + (\sqrt{2})^{\log_2(\sqrt{5}-3)^2} = 1$.

5*.Вычислите значение числового выражения:
 $5^{\log_8 27}; 3^{\log_2 5}$.

6*.Решите уравнение:

$$2 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{x-1} - 4 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^x = 0.$$

7*.Проехав за 1 ч три четверти расстояния между городами А и В, водитель увеличил скорость на 20 км/ч, поэтому остаток он проехал за 15 мин. Определите между городами А и В.

Контрольная работа № 4; №5 «Логарифмы. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»

Вариант 3

1.Вычислите:

а) $\log_3 81 - \ln e + \lg 1000$; б) $\frac{2 \cdot \log_7 16}{(\log_3(\sqrt{10}+1) + \log_3(\sqrt{10}-1)) \log_7 2}$.

2.Решить уравнение:

а) $4^x - 3 \cdot 2^x + 2 = 0$; б) $\log_2 x + 6 \log_4 x = 8$.

3.Решите неравенство:

а) $3^{x+2} - 2 \cdot 3^{x+1} + 3^x < 12$; б) $(\log_{0,5} x)^2 + 3 \log_{0,5} x - 4 \leq 0$.

4*. Докажите числовое равенство

$$(\sqrt{5})^{\log_5(\sqrt{2}-1)^2} + (\sqrt{3})^{\log_3(\sqrt{2}-2)^2} = 1.$$

5*. Вычислите значение числового выражения
 $7^{\log_{27} 8}; 2^{\log_3 7}$.

6*. Решите уравнение $5 \cdot \left(\frac{5}{6}\right)^{x-1} - 9 \cdot \left(\frac{6}{5}\right)^x + 3 = 0$.

7*. Проехав за 2ч две трети расстояния между городами А и В, водитель уменьшил скорость на 15 км/ч, поэтому остаток пути он проехал за 1ч 20 мин. Определите расстояние между городами А и В.

Контрольная работа №6 «Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	РО	Б	5
2	1.2.7 1.2.5	Синус и косинус двойного угла. Формулы приведения	РО	Б	5
3	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	Б	5
4	1.2.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла	РО	П	8
5	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	8
6	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

1. Вычислите:

а) $\sqrt{3} \sin 60^\circ + \cos 60^\circ \sin 30^\circ - \operatorname{tg} 45^\circ \operatorname{ctg} 135^\circ + \operatorname{ctg} 90^\circ$;

б) $\cos \frac{\pi}{6} - \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$

2. Упростите выражение:

а) $\frac{(1-\cos \alpha)(1+\cos \alpha)}{\sin \alpha}, \alpha \neq \pi n, n \in \mathbf{Z}$,

б) $\sin(2\pi + \alpha) + \cos(\pi + \alpha) + \sin(-\alpha) + \cos(-\alpha)$

3. Вычислите:

а) $(\sin \alpha + \cos \alpha)^2 - 2 \sin \alpha \cos \alpha$ б) $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha \cos \alpha = 0,4$

4. Найдите все такие углы α , для каждого из которых выполняется равенство:

а) $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ б) $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ в) $\operatorname{tg} \alpha = \sqrt{3}$ г) $\operatorname{ctg} \alpha = -1$

5*. Вычислите:

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha + \operatorname{ctg}^2 \alpha$, если $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = 3$ б) $\frac{3 \sin \alpha - 4 \cos \alpha}{5 \sin \alpha + 6 \cos \alpha}$, если $\operatorname{tg} \alpha = -3$

6*. Вычислите $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2} - \arccos 0 + \frac{\operatorname{arctg} \sqrt{3}}{\operatorname{arcctg} \frac{\sqrt{3}}{3}}$

7*. В прошлом году в городской думе заседали 50 депутатов от двух партий и 5 независимых депутатов. После выборов в этом году общее число депутатов не изменилось, но число депутатов в первой партии увеличилось на 10%, число второй партии уменьшилось на 10%, число независимых депутатов увеличилось на 1. Сколько депутатов от каждой из этих партий избрано в городскую думу в этом году?

Контрольная работа № 7

«Формулы сложения. Тригонометрические функции числового аргумента»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.6 1.2.5	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения	РО	Б	5
2	1.2.6 1.2.5	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Формулы приведения	РО	Б	5
3	1.2.7	Синус и косинус двойного угла	РО	Б	5
4	3.3.5	Тригонометрические функции, их графики	РО	П	8
5	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	8
6	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $\cos(\alpha + \beta) + 2 \sin \alpha \sin \beta$, если $\alpha - \beta = \pi$; б) $\sin^2 \alpha + \frac{\sin(\pi - \alpha) \cos(\frac{\pi}{2} - \alpha)}{\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{ctg}(\frac{3\pi}{2} - \alpha)}$, $\alpha \neq \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}$.

2. Вычислите $\sin 2004^\circ \cos 1974^\circ - \sin 1974^\circ \cos 2004^\circ$

3. Известно, что $\sin \alpha = 0,8$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

Вычислите: а) $\cos \alpha$; б) $\sin 2\alpha$; в) $\cos 2\alpha$.

4. Постройте график функции

$$y = \cos 7x \cos 6x + \sin 7x \sin 6x$$

5*. Вычислите $\cos 5^\circ - 2 \sin 25^\circ \sin 20^\circ$.

6*. Докажите справедливость равенства

$$\cos 44^\circ \cos 16^\circ - \cos 59^\circ \cos 31^\circ = \frac{1}{4}.$$

7*. Пешеход вышел из города A в город B . Через час после этого навстречу ему выехал велосипед из города B в город A . Через 2 ч после своего выезда велосипедист встретился с пешеходом, а через 1 ч после встречи прибыл в город A . Сколько времени был в пути пешеход?

Контрольная работа № 8
«Тригонометрические уравнения и неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
2	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
3	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
4	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	П	8
5	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	П	8
6	1.2.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.	РО	П	9
7	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	9

Вариант 3

Решите уравнение (1-5).

1. а) $\cos x = -1$; б) $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$; в) $\operatorname{ctg} x = -\sqrt{3}$.

2. б) $\sin^2 x + \sin x - 2 = 0$; б) $3 \sin^2 x - \cos x + 1 = 0$.

3. а) $\sin x - \cos x = 0$;

б) $3 \sin^2 x + 2\sqrt{3} \sin x \cos x + \cos^2 x = 0$.

4*. а) $\sin x = -0,5$; б) $\cos x = \frac{1}{3}$; в) $\operatorname{tg} x = -3$.

5*. а) $\sin x \pm \cos x = 1$; б) $2 \cos^2 x + \sin 4x = 1$.

6*. Решите неравенство:

а) $\sin x < 0,5$; б) $\cos x > 0,5$; в) $\operatorname{tg} x \leq -3$.

7*. Из города A в город B вышел пешеход. Через 3 ч после его выхода из города A в город B выехал велосипедист, а ещё через час вслед за ним выехал мотоциклист. Все участники двигались равномерно и в какой-то момент времени оказались в одной точке маршрута. Мотоциклист прибыл в город B на 2 ч раньше велосипедиста. Через сколько часов после велосипедиста пешеход пришел в город B ?

Контрольная работа №9 «Производная»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	4.1.1 4.1.5	Понятие о производной функции, геометрический смысл производной Производные основных элементарных функций	КО	Б	4-5
2	4.1.4	Производные суммы, разности,	КО	Б	5-6

		произведения, частного			
3	4.1.5 4.1.2	Производные основных элементарных функций Физический смысл производной	КО	Б	6-7
4	4.1.4 4.1.3	Производные суммы, разности, произведения, частного Уравнение касательной к графику функции	КО	Б	5-6
5	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного	РО	П	5-8
6	4.1.2 4.1.6	Физический смысл производной, нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком Вторая производная и ее физический смысл	РО	П	8-10
7	4.1.4	Производные суммы, разности, произведения, частного	РО	П	8-10

Вариант 3

- Найдите $f'(x)$ и $f'(x_0)$ если: а) $f(x) = 3x^5 - 12x^2 + 6x + 2$, $x_0 = 1$ б) $f(x) = x \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{2x+1}{x-3}$ б) $f(x) = 5\sqrt[5]{x^3}$ в) $f(x) = 5^x$ г) $f(x) = \sqrt{2x-1}$.
- Вычислите значение производной функции $f(x) = \operatorname{tg} 4x$, в точке $x_0 = -\frac{\pi}{4}$.
- Найдите все значения x , при каждом из которых производная функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 11$ равна нулю.
- Найдите $f'(x)$, если: а) $f(x) = \frac{6}{\sqrt[3]{x}} + 3\sqrt[3]{x^4}$ б) $f(x) = \ln(3+2x)$ в) $f(x) = x\sqrt{x^2+2x+3}$
- Точка движется по прямой. Зависимость её координаты x от времени t задана формулой $x = 13 + 10t - 5t^2$. Найдите момент времени t , когда точка остановится.
- Найдите производную функцию $f(x) = \ln \sqrt{\cos x}$.

Итоговая контрольная работа

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
Часть 1					
1	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	3
2	1.4.2	Преобразования выражений, включающих операцию возведения в степень	РО	Б	3
3	1.4.5	Преобразование выражений, включающих операцию логарифмирования	РО	Б	3
4	2.2.3	Показательные неравенства	РО	Б	4
5	3.2.1	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания	РО	Б	4
6	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	Б	4
7	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	4
8	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	5
9	3.1.1	Функция, область определения функции	РО	Б	5
10	2.2.3	Показательные неравенства	РО	Б	5

11	2.1.6	Логарифмические уравнения	РО	Б	5
12	1.2.4	Тригонометрические уравнения	РО	Б	5
Часть 2					
1	2.1.5	Показательные уравнения	РО	П	5
2	2.2.4	Логарифмические неравенства	РО	П	5
3	1.4.3	Преобразования выражений, включающих корни натуральной степени	РО	Б	5
4	1.2.4	Тригонометрические уравнения			6
5	2.1.12	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учёт реальных ограничений	РО	П	6
6	1.2.5	Формулы приведения	РО	П	6
7	1.4.4	Преобразования тригонометрических выражений	РО	П	7

Вариант 3

Часть 1

К каждому из заданий А1-А13 дано 4 ответа, из которых только один верный. Для каждого задания запишите номер выбранного вами правильного ответа.

А1. Упростите выражение $\sqrt[4]{a} : a^{-\frac{1}{2}}$

- 1) $\sqrt[4]{a}$; 2) $\sqrt[4]{a^3}$; 3) $\frac{1}{4\sqrt{a}}$; 4) $\frac{1}{\sqrt[4]{a^3}}$

А2. Упростите выражение $\frac{b^{\frac{2}{5}-25}}{b^{\frac{1}{5}+5}} - b^{\frac{1}{5}}$

- 1) -5; 2) 5; 3) $b^{\frac{2}{5}}$; 4) $b^{-\frac{2}{5}}$

А3. Упростите выражение $\log_3 18 - \log_3 2 + 5^{\log_5 2}$.

- 1) $\log_3 2$; 2) 0; 3) 4; 4) $-\log_3 2$

А4. Решите неравенство $(\frac{1}{2})^{x-2} > \frac{1}{8}$

- 1) $(5; +\infty)$; 2) $(-\infty; 5)$; 3) $(-\infty; 1)$; 4) $(1; +\infty)$

А5. Укажите промежуток возрастания функции $y=f(x)$, заданной графиком (рис.42).

- 1) $[-3; 0]$; 2) $[-4; 3]$; 3) $[-2; 2]$; 4) $[0; 3]$;

А6. Упростите выражение $2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \cos \alpha - 1$

- 1) $2\cos^2 \frac{\alpha}{2}$; 2) $2\sin^2 \frac{\alpha}{2}$; 3) 2; 4) 0.

А7. Решите уравнение $\log_2 x = \frac{1}{2}$

- 1) $\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) 4; 4) $\sqrt{2}$.

А8. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения $\log_2(x-2) = 3$

- 1) $(10; 13)$; 2) $(9; 13)$; 3) $(5; 7)$; 4) $(7; 9)$.

А9. Найдите область определения функции $y = \sqrt{\frac{x-1}{x+1}}$

- 1) $(-\infty; -1) \cup [1; +\infty)$; 2) $(-\infty; -1] \cup (1; +\infty)$;
3) $(-\infty; -1) \cup (1; +\infty]$; 4) $(-1; 1]$.

А10. Решите неравенство $9^x \ll \frac{1}{3}$.

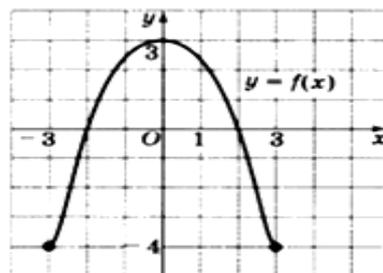
- 1) $[-0,5; +\infty)$; 2) $(-\infty; -0,5]$;
3) $[-2; +\infty)$; 4) $(-\infty; -2)$.

А11. Найдите произведение корней уравнения

$$\lg 2x - 31 \lg x - 10 = 0.$$

- 1) 10; 2) -10; 3) $\frac{1}{1000}$; 4) 1000.

А13. Решите уравнение $2 \cos 2x - 3 \sin x = 0$.



- 1) $(-1)^{m+1} \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z};$ 2) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z};$
 3) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi m, m \in \mathbf{Z};$ 3) $(-1)^m \cdot \frac{\pi}{6} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$

Часть II.

К каждому из заданий В1-В7 укажите полученный вами ответ (только число).

В1. Найдите сумму корней уравнения $\frac{1}{6 \cdot 2^x - 11} = \frac{1}{4^x - 3}$.

В2. Найдите наибольшее целое решение неравенства $\frac{\log_{0,3}(x+1)}{\log_{0,3} 100 - \log_{0,3} 9} < 1$.

В3. Вычислите $(\sqrt[6]{7} - \sqrt[6]{2})(\sqrt[6]{7} + \sqrt[6]{2})((\sqrt[3]{7} + \sqrt[3]{2})^2 - \sqrt[3]{14})$.

В4. Сколько корней уравнения $\sin x + \cos x = \sqrt{2}$ принадлежит отрезку $[-\pi; 2\pi]$?

В5. На соревнованиях по кольцевой трассе первый лыжник проходил круг на 2 мин быстрее второго и через час обогнал его на целый круг. За сколько минут первый лыжник проходил один круг?

В6. Вычислите $\sin\left(\frac{\pi}{6} + \alpha\right)$, если $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{2}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

В7. Найдите значение выражения $\frac{1 + \cos 2\alpha - \sin 2\alpha}{\cos \alpha + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}$, если $\cos \alpha = -\frac{1}{2}$.

11 класс

Контрольное мероприятие	Сроки
Входная мониторинговая работа	
Контрольная работа № 1: "Исследование функций с помощью производной"	
Контрольная работа № 2 "Первообразная и интеграл"	
Контрольная работа № 3 "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	
Контрольная работа № 4 "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	
Контрольная работа № 5 "Комплексные числа"	
Мониторинговая работа за 1 полугодие	
Контрольная работа № 6 "Теория целых чисел"	
Контрольная работа №7 "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	
Контрольная работа № 8 "Задачи с параметрами"	
Пробный экзамен в форме ЕГЭ	

Контрольная работа №1 «Исследование функций с помощью производной»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	3-4
2	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	3-4
3	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	КО	Б	3-4
4	3.1.2 3.1.4	Множество значений функции Обратная функция. График обратной функции	КО	Б	5-6

5	3.1.1	Функция, область определения функции	КО	Б	5-8
6	3.1.3	График функции. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	РО	П	8-10
7	3.1.5	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат	РО	П	8-10

Вариант I

8. Функция $y = f(x)$ задана графиком (рис.1). Укажите для этой функции: а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) наибольшее и наименьшее значения функции; е) область изменения.

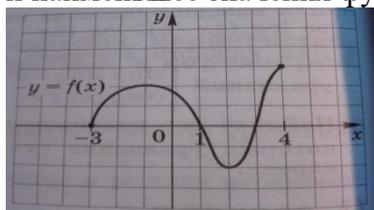


Рис.1

9. Найдите область определения функции $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$
10. Постройте график функции $y = (x-2)^2 - 1$. Укажите для этой функции а) область определения; б) нули; в) промежутки знакопостоянства; г) промежутки возрастания (убывания); д) область изменения.
11. Докажите, что функция $f(x)$ четная, если:
- а) $y = 7 \cos 4x + 3x^2$ б) $y = \frac{x^2 - x}{x+2} - \frac{x^2 + x}{x-2}$
12. Найдите область определения функции:
- а) $y = \sqrt{x^2 - 4} + \log_3(5-x)$ б) $y = \sqrt{9 - \frac{1}{x^2}}$
13. Постройте график функции $y = 1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$

Контрольная работа № 2 «Первообразная и интеграл»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	4-5
2	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	5-6
3	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	6-7
4	4.3.1	Первообразные элементарных функций	КО	Б	5-6
5	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10
6	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10
7	4.3.2	Примеры применения интеграла в физике и геометрии	РО	П	8-10

- Докажите, что функция $F(x)$ есть первообразная для функции $f(x)$, если:
 - $F(x) = x^3 - 5x^2 + 7x - 11$ и $f(x) = 3x^2 - 10x + 7, x \in R$ б) $F(x) = 2x^5 + e^x$ и $f(x) = 10x^4 + e^x, x \in R$.
- Найдите первообразную для функции $f(x)$:
 - $f(x) = \frac{1}{x^2} - 2 \sin x, x \neq 0$ б) $f(x) = \frac{1}{x}, x > 0$.
- Найдите ту первообразную $F(x)$ для функции $f(x) = 4x^3 - 8x$, график которой проходит через точку $A(1;3)$.
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ и $y = 4$
- Найдите: а) $\int \sqrt{3x+1} dx$ б) $\int \frac{dx}{1+9x^2}$
- Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 6x + 7$ и $y = -x^2 + 4x - 1$

Контрольная работа № 3 «Показательные и логарифмические уравнения»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.1.1 2.1.7	Квадратные уравнения Равносильность уравнений	КО	Б	4-5
2	2.1.6 2.1.7	Логарифмические уравнения Равносильность уравнений	КО	Б	5-6
3	2.1.2	Рациональные уравнения	КО	Б	6-7
4	2.1.6	Логарифмические уравнения	КО	Б	5-6
5	2.1.3 2.1.7	Иррациональные уравнения Равносильность уравнений	РО	П	8-10
6	2.1.4 2.1.7	Тригонометрические уравнения Равносильность уравнений	РО	П	8-10
7	2.1.4 2.1.3	Тригонометрические уравнения Иррациональные уравнения	РО	П	8-10

Вариант 3

- Решите уравнение $\sqrt[3]{x^3 - x^2 + 1} = \sqrt[3]{2x^2 - 2x + 1}$
- Решите неравенство $(x^2 + 3^x + 3)^5 > (x^2 + 9^x - 3^x)^5$
- Решите неравенство $\left(\frac{1}{2}\right)^{x^2 + 2} > \left(\frac{1}{2}\right)^{3x}$
- Решите уравнение $\sqrt{x-5} = x-7$
- Решите уравнение $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$
- *Решите уравнение $\sqrt{x^2 + \sqrt{x} - 3} = \sqrt{2x + \sqrt{x}}$
- *Решите уравнение $\frac{2 \sin^2 x}{1 - \cos x} = 3$
-

Контрольная работа № 4 «Показательные и логарифмические неравенства»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.2.1	Квадратные неравенства	КО	Б	4-5
2	2.2.2	Рациональные неравенства	КО	Б	5-6
3	2.2.4	Логарифмические неравенства	КО	Б	6-7

4	2.2.3	Показательные неравенства	КО	Б	5-6
5	2.2.4	Логарифмические неравенства	РО	П	8-10
6	2.2.3	Показательные неравенства	РО	П	8-10
7	2.2.7 2.2.9	Равносильность неравенств Тригонометрические неравенства Метод интервалов	РО	П	8-10

Вариант 3

Решите уравнение:

- $\sqrt{x+2} = x-3$
- $\lg(x^3 - 5x^2 + 6x + 7) = \lg(x^3 - 4x^2 + 7x + 1)$
- $(x^2 - 6x - 16)\sqrt{x-3} = 0$
- $\frac{\cos \pi x}{x-2} = \frac{1}{x-2}$

Решите неравенство:

- $\sqrt{x-5} < x-7$
- $*\sqrt{3x-4} \geq x$
- $*\text{Решите уравнение } 5^{7x-1} + \sqrt{7x-1} = 5^{x^2-9} + \sqrt{x^2-9}$

Контрольная работа № 5 «Равносильность уравнений и неравенств»

№	Код КЭС	Контролируемый элемент содержания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин
1	2.1.7 2.1.8	Равносильность уравнений Простейшие системы уравнений с двумя неизвестными	КО	Б	4-5
2	2.1.9	Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	КО	Б	5-6
3	2.2.8	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств	КО	Б	6-7
4	2.2.9	Метод интервалов	КО	Б	5-6
5	2.1.11	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений с двумя переменными и их систем	РО	П	8-10
6	2.2.5	Системы линейных неравенств	РО	П	8-10
7	2.2.6	Системы неравенств с одной переменной	РО	П	8-10

Вариант 3

- Решите уравнение $|x-3| - |2x-4| = -5$
- Решите неравенство $\log_{0,2}(x-2) + \log_{0,2} x > \log_{0,2}(2x-3)$
- Решите неравенство: $\frac{\sqrt{36-x^2} \cdot \log_{0,5} x}{x-2} \leq 0$
- Решите систему уравнений: $\begin{cases} 3\sqrt{x+y} - 2\sqrt{x-y} = 4, \\ 2\sqrt{x+y} - \sqrt{x-y} = 3. \end{cases}$
- Решите систему уравнений: $\begin{cases} 2^{\log_2(x+y+1)} = x^2 + y - 1, \\ \log_{\sqrt{29}}(y^2 + 2x) = 2. \end{cases}$
- $*\text{Решите уравнение } \log_x(x^2 + 3) = \log_x(4x)$
- $*\text{Решите неравенство: } x^2 - 2x + 2 \leq \cos \pi(x+1)$

**Итоговая работа.
Возможные тексты:
Вариант 1**

1. Решите неравенство: $\frac{2 \log_5(x^2-5x)}{\log_5 x^2} \leq 1$
2. Решите неравенство: $2^x + \frac{2^{x+2}}{2^x-4} + \frac{4^x+7 \cdot 2^x+20}{4^x-3 \cdot 2^{x+2}+32} \leq 1$
3. Основанием прямой четырехугольной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является ромб $ABCD$, $AB = AA_1$.
 - а) Докажите, что прямые $A_1 C$ и BD перпендикулярны.
 - б) Найдите объем призмы, если $A_1 C = BD = 4$.

Варианты ЕГЭ

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

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика. Алгебра и начала анализа. Геометрия: 10-11 – е классы: углубленный уровень: учебник/Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.: Просвещение, 2023
2. Контрольно-измерительные материалы. Алгебра и начала анализа. Геометрия. 10-11 класс/Сост. А. Н. Рурукин. – 2-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2020
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10-11 класса/ Зив Б. Г.. – 2-е изд. – М.: Просвещение. 2019 ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <http://school-collection.edu.ru/>
2. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/>
3. Элективные курсы по математике <http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/ec.php>
4. интегрированные проекты по математике и информатике <http://metodist.lbz.ru/iumk/informatics/ec.php>
5. Всероссийская олимпиада школьников по математике <http://old.math.rosolymp.ru/>
6. Коллекция интерактивных мультимедиа-компонентов для работы на интерактивной доске «Математика: стереометрия, 10-11 классы для Windows» <http://physicon.ru/courses/catalog/30/36/320/2637/>
7. Методические материалы кафедры теории и методики обучения математики МПГУ <http://www.mpgu.edu/abitur/mat.htm>
8. Методические материалы кафедры прикладной математики факультета информационных технологий Московского городского психолого-педагогического университета (МГППУ) <http://www.mgppu.ru/education/high/fit/index.php>
9. <https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/>
10. http://metodisty.ru/m/files/view/prezentaciya_dlya_sozdaniya_motivacii_k teme_izobrazhenie_prostanstvennyh_figur_na_ploskosti
11. <http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/14d.pptx>