

ЗАВОДОУКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №3,
ФИЛИАЛ МУНИЦИПАЛЬНОГО АВТОНОМНОГО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ЗАВОДОУКОВСКОГО
ГОРОДСКОГО ОКРУГА «ЗАВОДОУКОВСКАЯ СРЕДНЯЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2»
(СОШ № 3, ФИЛИАЛ МАОУ «СОШ № 2»)

РАССМОТРЕНА
на заседании ШМО
учителей математики
Протокол № 1
от «27» августа 2024 г.
Руководитель: М.А.
/Поляк М.А./

СОГЛАСОВАНА
заместитель директора по УВР
Мингалёва А.А.
/Мингалёва А.А./
«28» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора школы
от «29» августа 2024г.

№ 151-0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 654221)
учебного курса
«Алгебра и начала математического анализа (углубленный уровень)»
Уровень среднего общего образования

Составитель:
Барышева О.В.,
Пивень С.Ю.,
Забара С.А.,
Поляк М.А.,
учителя математики

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИХ РАЗРАБОТКУ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Рабочая программа по алгебре и началам математического анализа на уровень основного общего образования для обучающихся 10–11-х классов разработана в соответствии с ФГОС СОО, утв. приказом Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413 с изм. от 12.08.2022 № 732, с учётом ФОП СОО, утверждённой приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 (с обновлением от 12.07.2023 № 74228), в соответствии с Положением о рабочих программах учебных предметов, учебных курсов (в том числе курсов внеурочной деятельности), учебных модулей, разрабатываемых на основе обновленных ФГОС и в соответствии с требованиями Федеральных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования от 30.05.2023 №11.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО КУРСА

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.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их

наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

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

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

Воспитательный потенциал учебного предмета «Алгебра и начала анализа» реализуется через:

- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке адекватных особым потребностям обучающихся и их реальным возможностям форм организации: дидактических материалов, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование на уроке адекватных коммуникативных и коммуникационных (цифровых) технологий; организация взаимопомощи обучающихся друг другу в рамках урочной деятельности.

Место учебного курса в учебном плане

Согласно учебному плану в 10 —11 классах изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Начала математического анализа», «Множества и логика».

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

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; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу; 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:

сознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к

различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Универсальные учебные познавательные 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.

Универсальные коммуникативные 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.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной: работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

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:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

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;

Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

Принятие себя и других людей: принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

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.

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений					
1.1	Множества и их элементы. Способы задания множества. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность. Изображение операций над множествами с помощью диаграмм Эйлера – Венна	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.2	Определение, теорема, следствие, доказательство	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.4	Целые числа. Обыкновенные и десятичные дроби, бесконечные периодические дроби. Действия с рациональными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.5	Действия с рациональными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.6	Дроби, проценты, отношения в текстовых	1			Библиотека ЦОК

	задачах				https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.8	Стартовая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.9	Арифметические операции с действительными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.10	Модуль действительного числа и его свойства	1			
1.11	Равносильные уравнения и уравнения-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.12	Методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.13	Решение уравнений, содержащих знак модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.14	Решение задач с помощью целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.15	Многочлен от одной переменной. Сложение и умножение многочленов. Деление многочлена на многочлен «уголком» («столбиком»), методом неопределённых коэффициентов, с	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с

	применением схемы Горнера				
1.16	Целые корни многочлена с целыми коэффициентами. Теорема Безу. Теорема Виета для многочлена степени n	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.17	Уравнения высших степеней	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.18	Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.19	Решение систем линейных уравнений методом исключения (методом Гаусса)	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.20	Понятие матрицы. Квадратная матрица и её порядок. Матрицы второго порядка. Матрицы третьего порядка. Треугольная матрица. Равные матрицы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.21	Понятие определителя. Определитель матрицы второго порядка. Геометрический смысл определителя матрицы второго порядка	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.22	Определитель матрицы третьего порядка. Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116 с
1.24	Контрольная работа № 1 "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116

	уравнений"				с
	Итого по разделу:	24	2		
Раздел 2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем					
2.1	Функция и её график. Способы задания функции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.3	Чётные и нечётные функции. Периодические функции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.4	Промежутки монотонности. Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Ограниченность функций на промежутке	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.5	Понятие об обратной функции. Свойства взаимно обратных функций. Композиция функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.6	Элементарные функции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.7	Построение графика функции с помощью элементарных преобразований. Построение графиков функций, содержащих модуль	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.8	Исследование графиков элементарных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/

2.9	Степень с целым показателем и её свойства. Формула бинома Ньютона	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
2.10	Степенная функция с натуральным показателем, её свойства и график. Степенная функция с целым показателем, её свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
	Итого по разделу:	10	0		
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения					
3.1	Понятие корня n-й степени. Корни чётной и нечётной степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.2	Арифметический корень n-й степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.3	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.4	Применение свойств корня натуральной степени для вычисления значений выражений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.5	Преобразование выражений, содержащих корни натуральной степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.6	Простейшие иррациональные уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/

3.7	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.8	Методы решения иррациональных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.9	Решение иррациональных уравнений, содержащих модуль	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.10	Решение иррациональных уравнений, содержащих параметр	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.11	Решение иррациональных уравнений с двойными радикалами	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.12	Применение иррациональных уравнений для решения различных задач	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.13	Функция корня n -й степени, её свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.14	График функции корня n -й степени как обратной функции степени с натуральным показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
3.15	Контрольная работа № 2 " Степенная функция", "Свойства и график корня n -й степени. Иррациональные уравнения"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
	Итого по разделу:	15	1		

Раздел 4. Показательная функция. Показательные уравнения

4.1	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.3	Показательная функция, её свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.4	Исследование свойств показательной функции в зависимости от основания и аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.5	Простейшие показательные уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.6	Методы решения показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.7	Решение показательных уравнений, содержащих знак модуля	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.8	Решение показательных уравнений, содержащих степени с разным основанием	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.9	Решение показательных уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/

4.10	Применение свойств и графика показательной функции при решении уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.11	Простейшие показательные неравенства	1			
4.12	Решение простейших показательных неравенств	1			
	Итого по разделу:	12	0	0	
Раздел 5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения					
5.1	Понятие логарифма. Десятичный и натуральный логарифм	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.2	Вычисление значения логарифма	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.3	Свойства логарифма. Применение свойств логарифма для вычисления значения выражения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.4	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
5.5	Преобразование логарифмических выражений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.6	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.7	Исследование свойств логарифмической функции в зависимости от основания и аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/

5.8	Простейшие логарифмические уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.9	Применение свойств и графика логарифмической функции при решении уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.10	Методы решения логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.11	Решение логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.12	Решение логарифмических уравнений, содержащих знак модуля	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.13	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.14	Решение логарифмических уравнений, содержащих переменную в основании логарифма	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.15	Решение комбинированных уравнений, содержащих логарифм	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.16	Простейшие логарифмические неравенства	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
5.17	Решение простейших логарифмических	1			https://resh.edu.ru/

	неравенств				subject/lesson/5753/start/272574/
5.18	Контрольная работа № 3 "Показательная функция. Показательные уравнения", "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		
	Итого по разделу:	18	1	0	
Раздел 6. Тригонометрические выражения и уравнения					
6.1	Тригонометрическая окружность. Радианная мера угла. Угол поворота. Дуга окружности	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.2	Координаты точек в тригонометрической окружности. Знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса по четвертям тригонометрической окружности	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.3	Понятие синуса и косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.4	Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс и котангенс противоположных числовых аргументов	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.5	Формулы приведения. Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул приведения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.6	Синус, косинус, тангенс суммы аргументов	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.7	Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул суммы и разности аргументов				
6.8	Формулы двойного, тройного и половинного	1			https://resh.edu.ru/subject/

	аргумента				lesson/6019/start/199181/
6.9	Преобразование тригонометрических выражений с помощью формул двойного, тройного и половинного аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.10	Формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.11	Преобразование тригонометрических выражений из суммы и разности тригонометрических функций в произведение	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.12	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.13	Преобразование тригонометрических выражений из произведения тригонометрических функций в сумму	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.14	Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числового аргумента	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.15	Тригонометрические уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$ и их решения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.16	Тригонометрические уравнения вида $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ и их решения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.17	Решение тригонометрических уравнений с использованием тригонометрических формул	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.18	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.19	Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.20	Однородные тригонометрические уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/

	первой и второй степени				lesson/6019/start/199181/
6.21	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.22	Универсальная тригонометрическая подстановка при решении тригонометрических уравнений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.23	Решение тригонометрических уравнений, содержащих знак модуля	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
6.24	Решение различных тригонометрических уравнений				
6.25	Контрольная работа № 4 "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		
	Итого по разделу:	25	1	0	
Раздел 7. Непрерывные функции.					
7.1	Понятие непрерывной функции. Непрерывность некоторых элементарных функций. Непрерывные функции и их свойства	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.2	Понятие непрерывности функции в точке.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.3	Понятие непрерывности функции в точке. Свойства функции, непрерывной в точке	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.4	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций: вертикальные, горизонтальные, наклонные	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/

7.5	Свойства функций, непрерывных на отрезке	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.6	Метод интервалов для непрерывных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.7	Решение неравенств методом интервалов	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.8	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.9	Понятие производной. Производная и непрерывность функции в точке	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.10	Физический и геометрический смыслы производной	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.11	Производные элементарных функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.12	Производная суммы и разности функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.13	Производная произведения и частного функций	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.14	Производная композиции функций (сложных)	1			https://resh.edu.ru/

	функций)				subject/lesson/4921/start/200887/
7.15	Производная обратной функции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.16	Вторая производная. Физический и геометрический смысл второй производной	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.17	Касательная к графику функции. Уравнение касательной	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.18	Решение различных задач с помощью понятия производной функции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
7.18	Контрольная работа № 5 "Производная"	1	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
	Итого по разделу:	18	1	0	
Производная Раздел 8. Последовательности и прогрессии					
8.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные и ограниченные последовательности	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.2	Арифметическая прогрессия. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.3	Геометрическая прогрессия. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/

8.4	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.5	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.6	Решение текстовых задач с финансовым и экономическим содержанием	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.7	Дедуктивный и индуктивный методы рассуждений. Применение метода математической индукции	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
8.8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/
	Итого по разделу:	8	0	0	
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний					
9.1	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.2	Повторение, обобщение, систематизация знаний по теме "Преобразование выражений"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.3	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.4	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.5	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e

					e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	6	0		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
(УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практически е работы	
Раздел 1. Исследование функций с помощью производной					
1.1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3
1.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408
1.3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248
1.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64
1.5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354
1.6	Применение производной к исследованию	1			Библиотека ЦОК

	функций на монотонность и экстремумы				https://m.edsoo.ru/be76320c
1.7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009
1.8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec
1.9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebfl0c6
1.10	Входной контроль	1	1		
1.11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132
1.12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58e8e2f2
1.13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3e3230d4
1.14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ea72162
1.15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da48154c
1.16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4beff03b
1.17	Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe189f2d
1.18	Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fadb8aa5

1.19	Композиция функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3034724e
1.20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/712ac2d9
1.21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9
1.22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1116c
	Итого по разделу:	22	2	0	
Раздел 2. Первообразная и интеграл					
2.1	Первообразная, основное свойство первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15bc1cfb
2.2	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68bbe9d
2.3	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9d102051
2.4	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/beeff646
2.5	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d2e4601b
2.6	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba9da96d
2.7	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/24ab3c53

2.8	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5272b9a1
2.9	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0c837397
2.10	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f
2.11	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f903c75
2.12	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727
	Итого по разделу:	12	1	0	
Раздел 3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства					
3.1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423
3.3	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
3.5	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608
3.6	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff

3.7	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
3.8	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f
3.9	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb
3.10	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552
3.11	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201
3.12	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d
3.13	Решение тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9
3.14	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4
	Итого по разделу:	14	1	0	
Раздел 4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства					
4.1	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.2	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.3	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/

4.4	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.5	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.6	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.7	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.8	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.9	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.10	Основные методы решения иррациональных неравенств	1	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
4.11	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d
4.12	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423
4.13	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b
4.14	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
4.15	Графические методы решения показательных	1			Библиотека ЦОК

	уравнений				https://m.edsoo.ru/723dd608
4.16	Графические методы решения показательных неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff
4.17	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
4.18	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f
4.19	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb
4.20	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552
4.21	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201
4.22	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d
4.23	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9
4.24	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4
	Итого по разделу:	24	2	0	
Раздел 5. Комплексные числа					
5.1	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f

5.2	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05
5.3	Арифметические операции с комплексными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf
5.4	Полугодовая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5
5.5	Арифметические операции с комплексными числами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916
5.6	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad15000e
5.7	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/86adcbfd
5.8	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13205d80
5.9	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8ed5f99
5.10	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
5.11	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		
	Итого по разделу:	11	2		
Раздел 6. Натуральные и целые числа					
6.1	Натуральные и целые числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
6.2	Натуральные и целые числа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05

6.3	Применение признаков делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf
6.4	Применение признаков делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5
6.5	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916
6.6	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad15000e
6.7	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/86adcbfd
6.8	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13205d80
6.9	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8ed5f99
6.10	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
	Итого по разделу:	10	1	0	
Раздел 7. Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений					
7.1	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8
7.2	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b
7.3	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9

7.4	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f
7.5	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b
7.6	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3
7.7	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b800deb4
7.8	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075
7.9	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/41da431a
7.10	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/b648235a
7.11	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/5ab83864
7.12	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5
	Итого по разделу:	12	1	0	

Раздел 8. Задачи с параметрами

8.1	Рациональные уравнения с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8
8.2	Рациональные неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b
8.3	Рациональные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9
8.4	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f
8.5	Иррациональные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b
8.6	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3
8.7	Показательные системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b800deb4
8.8	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075
8.9	Логарифмические системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41da431a
8.10	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b648235a
8.11	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ab83864
8.12	Тригонометрические системы с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5
8.13	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8

8.14	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b
8.15	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9
8.16	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f
	Итого по разделу:	16	1	0	
Раздел 9. Повторение, обобщение, систематизация знаний					
9.1	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.2	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.3	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.4	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.5	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f2a1196e
9.6	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48190472
9.7	Повторение, обобщение, систематизация	1			Библиотека ЦОК

	знаний: "Производная и её применение"				https://m.edsoo.ru/2dbd3859
9.8	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ab8d17e
9.9	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81cccf9
9.10	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/039949bf
9.11	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7d95f79
9.12	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb
9.13	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b
9.14	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cee1327
9.15	Итоговая контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a35a131d
9.16	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			
	Итого по разделу:	16	2	0	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Математика. Алгебра и начала анализа: 10-й класс: углубленный уровень: / учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. – 7-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023
- Математика. Алгебра и начала анализа: 11-й класс: углубленный уровень: / учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. – 7-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни. 2021. Учебник. Алимов Ш.А. Издательство "Просвещение"
- Рабочая программа среднего общего образования предмета «Математика» углублённый уровень. Одобрено решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г.
- Методические рекомендации по учебнику "Алгебра и начала анализа" 10-11 классы /Автор: Алимов Ш.А., Издательство "Просвещение"
- Алгебра и начала анализа, 10-11 классы, в двух частях. Поурочное планирование по учебнику Алимова Ш.А/ Автор-составитель: Григорьева Г.И.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов
- <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.byumath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
- <http://www.uztest.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система
- <http://www.problems.ru> Компьютерная математика в школе
- <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина
- <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

10 класс

Демонстрационный вариант контрольной работы № 1 "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"

Структура контрольной работы.

Работа состоит из одной части, которая направлена на проверку овладения содержанием курса математики на уровне углубленной подготовки. Эта работа содержит 5 заданий и предусматривает развернутый ответ с записью решения. Работа включает задания по темам: «Уравнения и неравенства», «Системы уравнений и неравенств», «Степени и корни», «Рациональные числа».

№	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл за задание
1	Решение уравнений (квадратное, иррациональное, дробно-рациональное)	3
2	Решение системы неравенств (рациональное, квадратное, с модулем)	3
3	Решение систем уравнений и неравенств	2
4	Преобразование выражений, содержащих степень с рациональным показателем и корень п-ой степени	2
5	Совместные действия с рациональными числами	1

Оценивание работы

Для оценивания результатов выполненных работ обучающихся используется общий балл. Максимальный балл работу в целом – 11. Задание оценивается в 1 балл и считается выполненными верно, если приведено верное решение и записан верный ответ

Оценка	Баллы
5	11
4	8-10
3	5-7
2	Менее 5

Инструкция по выполнению работы.

Время выполнение работы - 40 минут (1урок). Все задания выполняются с полным пояснением

Входная контрольная работа по математике

1. Решите уравнение

$$1) (x-2)(x+2)=7x-14 \quad 2) x-12\sqrt{x}-45=0 \quad 3) \frac{2x-8}{x-5} - \frac{10}{x^2-25} = \frac{x+4}{x+5}$$

2. Решите неравенство:

$$1) \frac{(x+3)(5+4x)}{x-3} \leq 0 \quad 2) 26-11x-x^2 > 0 \quad 3) |2x-3| \leq 1$$

3. Решите систему :

$$1) \begin{cases} y+5=x^2 \\ x^2+y^2=25 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 1-\frac{1-x}{2} < 4-\frac{5+5x}{3} \\ 2-\frac{x+8}{4} > 0 \end{cases}$$

4. Упростите выражение:

$$1) \sqrt[7]{x^2} \cdot \left(x^{\frac{3}{14}}\right)^2 \quad 2) \frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$$

5. Вычислите:
$$\frac{\left(3,25 - \frac{3}{4}\right) \cdot 6,25 \cdot \left(5,5 - 3\frac{3}{4}\right) : 5}{(2 - 0,75) : \frac{4}{5} + (2 - 0,8) \cdot 1\frac{3}{4}}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы № 2

"Степенная функция", "Свойства и график корня n-й степени. Иррациональные уравнения"

Работа состоит из одной части, которая направлена на проверку овладения содержанием курса математики на уровне углубленной подготовки. Эта работа содержит 5 заданий и предусматривает развернутый ответ с записью решения. Работа включает задания по темам «Степенная функция», «Иррациональные уравнения и системы уравнений», «Иррациональные неравенства».

№	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл за задание
1	Построение графика степенной функции	3
2	Решение иррациональных уравнений	3
3	Решение иррациональных неравенств	3
4	Решение системы иррациональных уравнений	1

Оценивание работы

Для оценивания результатов выполненных работ обучающихся используется общий балл. Максимальный балл работу в целом – 10. Задание оценивается в 1 балл и считается выполненными верно, если приведено верное решение и записан верный ответ

Оценка	Баллы
5	9-10
4	7-8
3	5-6
2	Менее 5

Инструкция по выполнению работы.

Время выполнение работы-40 минут (1урок). Все задания выполняются с полным пояснением

1. Изобразите схематически график функции и укажите ее область определения:

1) $y = x\sqrt{x^5}$

2) $y = \sqrt[4]{x}$

3) $y = x^{-0,7}$

2. Решите уравнение:

1) $\sqrt{x^2 - 4x + 3} = \sqrt{1 - x}$

2) $\sqrt{18 - x^2} = x^2 - 4$

3) $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-2} = \sqrt{4x+1}$

3. Решите неравенство:

1) $\sqrt{3x+1} \leq 1$

2) $\sqrt{x^2+3x-4} > x+2$

3) $\sqrt{3x+8} < \sqrt{2-3x}$

4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} \sqrt{x} + \sqrt{y} = 4 \\ (\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y}) = 8 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы № 3

"Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"

Работа состоит из одной части, которая направлена на проверку овладения содержанием курса математики на уровне углубленной подготовки. Эта работа содержит 4 задания и предусматривает развернутый ответ с записью решения. Работа включает задания по темам «Логарифмическая функция», «Логарифмические уравнения», «Логарифмические неравенства».

№	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл за задание
1	Логарифмическая функция	1
2	Сравнение логарифмических выражений	1
3	Решение логарифмических уравнений	4
4	Решение логарифмических неравенств	5

Оценивание работы

Для оценивания результатов выполненных работ обучающихся используется общий балл. Максимальный балл работу в целом – 11. Задание оценивается в 1 балл и считается выполненными верно, если приведено верное решение и записан верный ответ

Оценка	Баллы
5	10-11
4	8-9
3	5-7
2	Менее 5

Инструкция по выполнению работы.

Время выполнение работы - 40 минут (1 урок). Все задания выполняются с полным пояснением

1. Найдите область определения функции: $y = \lg(-2 + x + x^2)$

2. Расставьте числа в порядке возрастания $\log_{\frac{3}{5}} 2\sqrt{2}$, $\log_{0,6} \sqrt{21}$ и $\log_{0,6} 4,5$

3. Решите уравнения:

1) $\log_2(4x+5) = \log_2(9-2x)$,

2) $\log_3(x^2 - 5x - 23) = 0$

3) $\lg(x+2) + \lg(x-2) = \lg(5x+10)$,

4) $2\log_4^2 x + 5\log_4 x - 3 = 0$

4. Решите неравенство:

1) $\log_2(8-x) < 1$,

2) $\log_{\frac{1}{3}}(x+1) \geq \log_{\frac{1}{3}}(3-x)$

3) $\log_2 x + \log_2(x-1) \leq 1$,

4) $\log_3^2 x - \log_3 x > 2$

5) $\log_{\frac{1}{2}} \log_5(x^2 - 4) > 0$

Демонстрационный вариант контрольной работы № 4 "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"

Работа состоит из одной части, которая направлена на проверку овладения содержанием курса математики на уровне углубленной подготовки. Эта работа содержит 6 заданий и

предусматривает развернутый ответ с записью решения. Работа включает задания по темам «Тригонометрические функции, их графики и свойства»

№	Проверяемые элементы содержания	Максимальный балл за задание
1	Область определения функции	1
2	Область значения функции	1
3	Четность и нечетность функций	1
4	Построение графика функции	1
5	Решение тригонометрического уравнения и нахождение его корней на заданном промежутке	1
6	Решение тригонометрического неравенства и нахождение его корней на заданном промежутке	1

Оценивание работы

Для оценивания результатов выполненных работ обучающихся используется общий балл. Максимальный балл работу в целом – 6. Задание оценивается в 1 балл и считается выполненными верно, если приведено верное решение и записан верный ответ

Оценка	Баллы
5	5-6
4	4
3	3
2	Менее 3

Инструкция по выполнению работы.

Время выполнение работы - 40 минут (1 урок). Все задания выполняются с полным пояснением

1. Найдите область определения функции $y = \frac{1}{\sin 2x + \cos 2x}$.
2. Найдите область значений функции $y = 1 + 3\sin(x + 1)$. Укажите, при каких значениях аргумента функция достигает наибольшего и наименьшего значения (если таковые существуют).
3. Какие из указанных ниже функций являются четными: какие нечетными и какие не являются ни четными, ни нечетными:
 а) $f(x) = \frac{x^3 + \sin 3x}{\sin 3x - x^4}$; б) $f(x) = 5\operatorname{tg}^5 5x | \operatorname{tg} 5x |$; в) $f(x) = \sqrt{\cos x} + 5x^2 - 2$.
4. Постройте график функции $y = \operatorname{tg} x \cdot \cos x$. Опишите ее свойства ($D(f)$, $E(f)$, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания).
5. Запишите все решения уравнения $\operatorname{tg} x \cdot \cos x = 0,5$, принадлежащие промежутку $\left[-\frac{5\pi}{4}; \frac{9\pi}{4}\right)$.
6. Запишите все решения неравенства $\operatorname{tg} x \cdot \cos x < -0,5$, принадлежащие промежутку $(-2\pi; 3\pi)$.

Демонстрационный вариант контрольной работы № 5 "Производная"

1. Найдите производные функций $f(x)$, если
 а) $f(x) = 6x^{10} - 1$; б) $f(x) = 12x^7 + 17x^3$; в) $f(x) = 11x^6 + 5x^{-24} - 2x^3$;
 г) $f(x) = (3x - 14) \cdot (3x^2 + 5)$

д) $f(x) = -3 \sin(5x-6) + 12x^2$; е) $f(x) = \frac{4x-11}{2-5x}$; ж) $f(x) = \frac{5x^2-2}{3x+1}$; з) $y = 3\sqrt{15+0,5x}$

2. Найдите производные функции $f(x)$ и вычислите их значения при $x = 1$ и $x = 0$

а) $f(x) = (3x-2)^7$; б) $f(x) = (6-4x)^{11}$; в) $f(x) = \frac{3x-2}{4x+3}$.

3. Тело, масса которого 63 кг, движется прямолинейно по закону $S(x) = 25x - 2x^2$. Рассчитайте силу, действующую на тело и кинетическую энергию через 3 секунды.

Демонстрационный вариант итоговой контрольной работы

Работа состоит из двух частей, которые направлены на проверку овладения содержанием курса математики на уровне углубленной подготовки. Первая часть содержит 12 заданий базового уровня. К каждому заданию 1-6 и 8-12 требуется дать краткий ответ, при выполнении задания 7 необходимо сделать выбор верных утверждений. Вторая часть включает 2 задания (13,14) повышенного уровня и 1 задание (15) высокого уровня сложности с развернутым ответом. Работа включает задания по темам «Выражения и преобразования», «Уравнения и неравенства», «Функции и их свойства».

№	Проверяемые элементы содержания и виды деятельности	Максимальный балл за задание
1	Умение находить значение выражений, содержащих степени с рациональным показателем	1
2	Умение преобразовывать выражения, содержащие корни натуральной степени	1
3	Умение применять определение и свойства логарифмов	1
4	Умение находить расстояние от точки до плоскости, использовать знания об измерении величины двугранного угла	1
5	Умение решать логарифмические уравнения	1
6	Умение применять основное тригонометрическое тождество	1
7	Умение применять аксиомы стереометрии, знания о взаимном расположении прямых и плоскостей	1
8	Умение решать показательные уравнения	1
9	Умение находить область определения функции, решать показательные неравенства	1
10	Умение применять тригонометрические формулы для преобразования выражений	1
11	Умение преобразовывать дробно-рациональные выражения	1
12	Умение «читать» свойства функции по графику	1
13	Умение решать тригонометрические уравнения	2
14	Умение находить элементы призмы, угол между прямой и плоскостью	2
15	Умение решать комбинированные неравенства, содержащие логарифмы	3

5. Оценивание работы

Для оценивания результатов выполненных работ обучающихся используется общий балл. Максимальный балл работу в целом – 19. Верное выполнение заданий 1-12 оценивается 1 баллом. Выполнение заданий с развернутым ответом повышенного уровня

(13, 14) в зависимости от полноты решения и правильности ответа оценивается от 0 до 2 баллов, а высокого уровня (15) – от 0 до 3 баллов

Оценка	Баллы
5	14-19
4	10-13
3	6-9
2	Менее 6

Инструкция по выполнению работы.

Время выполнение работы - 80 минут (2 урока). Все задания выполняются с полным пояснением.

1. Вычислите $13 \cdot 125^{\frac{1}{3}} - 17 + 0,5^{-1}$.

2. Упростите выражение $\frac{\sqrt[3]{x^5}}{\sqrt[3]{x^2}}$.

3. Найдите значение выражения $133 \log_{13} \sqrt[7]{13}$.

4. На одной из граней двугранного угла величиной 30° взята точка, находящаяся на расстоянии **56 см** от ребра данного двугранного угла. Найдите расстояние от указанной точки до другой грани этого двугранного угла.

5. Найдите корень уравнения $\log_3(x + 2) = \log_3(2x^2 - 8)$.

6. Найдите $\sin \alpha$, если $\cos \alpha = 0,6$ и $\pi < \alpha < 2\pi$.

7. Выберите верные утверждения.

1) Через любые две точки пространства можно провести прямую.

2) Через любые три точки пространства можно провести плоскость.

3) Через любые четыре точки пространства можно провести плоскость.

4) Для любых двух плоскостей в пространстве найдутся две параллельные прямые, каждая из которых содержится ровно в одной из указанных плоскостей.

8. Решите уравнение $2^{x-1} + 2^{x+1} = 2,5$.

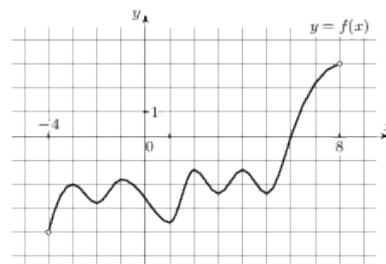
9. Найти область определения функции $y = \sqrt{3^{3x-2} - \frac{1}{9}}$.

10. Упростите выражение $6 \cos^2 \alpha - 5 - 3 \cos 2\alpha$.

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

12. На рисунке изображен график функции $y = f(x)$,

определенной на $(-4; 8)$. Найдите сумму точек экстремума функции $f(x)$



13. Решите уравнение $(\sqrt{-\sin x} - 1)(\operatorname{tg}^2 x - \operatorname{tg} x - 2) = 0$

14. В правильной четырёхугольной призме площадь основания 16 см^2 , а высота 2 см .
Найдите диагональ призмы и угол между прямой, содержащей эту диагональ, и плоскостью боковой грани.

15. Решите неравенство: $\frac{\log_2 x - 5}{1 - 2\log_2 x} \geq 2\log_2 x$.

11 КЛАСС

Демонстрационный вариант входной контрольной работы

1. Упростите выражение: $\left(\frac{a+2}{a-2} - \frac{a}{a+2}\right) \cdot \frac{a-2}{3a+2}$.

2. Решите систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 6, \\ xy = 16. \end{cases}$

3. Решите неравенство: $5x - 1,5(2x + 3) < 4x + 1,5$.

4. Решите уравнение: а) $x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = 0$, б) $x(x^2 + 6x + 9) = 4(x + 3)$

5. Решите задачу: Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 200 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость течения, если скорость теплохода в неподвижной воде равна 15 км/ч , стоянка длится 10 часов , а в пункт отправления теплоход возвращается через 40 часов после отплытия из него. Ответ дайте в км/ч

Критерии оценки:

«5» - верно выполнены все задания;

«4» - верно выполнены 3 задания;

«3» - верно выполнены 2 задания

Контрольная работа по теме «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»

1. Сравните числа $\sqrt{3} + \sqrt{15}$ и $3\sqrt{2}$.

2. Разложите многочлен на множители:

а) $x^4 - 3x^3 + 3x - 9$; б) $6a^2 - 5ab - 6b^2$.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы №2: "Исследование функций с помощью производной"

1. Найти экстремумы функции: $y = e^x(2x - 3)$
2. Найти промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$
3. Построить график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $\left[0; \frac{3}{2}\right]$
5. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон у которых равна 20, найти прямоугольник наибольшей площади.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант входной контрольной работы № 3: "Первообразная и интеграл"

1. Найти первообразную в общем виде

а) $f(x) = 9x^8 + 8x^7 + 15$

а) $f(x) = 10x^9 + 6x^5 + 5x$

б) $f(x) = \frac{5}{2\sqrt{3x+2}} + \frac{1}{\sin^2 4x}$

б) $f(x) = \frac{6}{5\sqrt{4x+2}} + \frac{1}{\cos^2 5x}$

в) $f(x) = 5 \sin \frac{x}{5} + \cos 2x$

в) $f(x) = 3 \cos \frac{x}{3} + \sin 3x$

2. Найти первообразную, график которой проходит через т.А

а) $f(x) = 3x^2 - 2x + 4$; А(-1;1)

а) $f(x) = 4x - 6x^2 + 1$; А(0;2)

б) $f(x) = 4x + \frac{1}{x^2}$; А(-1;4)

б) $f(x) = \frac{1}{x^2} - 10x^4 + 3$; А(1;5)

в) $f(x) = \sin 2x$; А($\frac{\pi}{4}$; -2)

в) $f(x) = \sqrt{2} \cos x$; А($\frac{\pi}{4}$; 2)

3. Вычислить интеграл

а) $\int_1^2 (3x^2 - 4x - \frac{2}{x^2}) dx$

а) $\int_1^4 (\frac{4}{x^2} + 2x - 3x^2) dx$

б) $\int_1^4 (4\sqrt{x} - 3x^2) dx$

б) $\int_1^4 (4x^3 - 3\sqrt{x}) dx$

в) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \sin(2x - \frac{\pi}{4}) dx$

в) $\int_0^{\frac{\pi}{24}} \frac{2dx}{\sin^2(2x + \frac{\pi}{4})}$

4. Найти площадь криволинейной трапеции

$$y = 2x^2 \quad y = 0; x = -1; x = 1$$

$$y = x^3 \quad y = 0; x = 1; x = 2$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функции

$$y = -x^2 - 4x \quad \text{и} \quad y = 4 + x$$

$$y = 4x - x^2 \quad \text{и} \quad y = 4 - x$$

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы №4: " Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства "

1. Постройте график функции $y = 2 \sin \sin x - 2$ и найдите:

- Область определения и область значений функции;
- Максимальное и минимальное значение функции на промежутке $[-\pi; \pi]$.

2. Найдите основной период функций:

а) $y = \cos \cos 5x$; б) $y = \sin \sin \frac{x}{4}$.

3. Решите уравнения графическим способом:

а) $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$; б) $\operatorname{ctg} x = 1$.

4. Постройте графики функций:

а) $y = \operatorname{tg} x + 2$; б) $y = 2 \operatorname{ctg} x - 1$.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы № 5: " Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства "

1. Решите неравенства : а) $3^{\frac{1}{5x-2}} \leq \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{1}{5-3x}}$. б) $\log_{\frac{1}{3}}(x-2) > -3\log_{\frac{1}{5}}\sqrt[3]{\frac{1}{5}}$; в) $\sqrt[5]{x+3} > -x-1$.
2. Решите неравенство: а) $\frac{\log_{0,2} \log_5 25}{\log_3(-5x+6)} > 0$; б) $|2x+1| \geq 2,5x+1,5$.
3. Решите неравенство: $\log_{5+x}(1-2x) \geq \log_{5+x} 3 + \log_{5+x} x^2$.
4. Решите неравенство: $\frac{3-7^x}{1-7^{x+1}} \geq 2\log_7 \sqrt{7}$.
5. Решите неравенство: $\left(\frac{1}{3}\right)^{|x|} \leq 1+x^2$.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы № 7: " Комплексные числа "

1. Вычислите:
- а) $(5+i)(-2+3i)$, б) $\frac{4i}{1+i}$.
2. Изобразите на комплексной плоскости:
- а) середину отрезка, соединяющего точки $1+2i$; $3+2i$;
- б) множество точек z , удовлетворяющих условию $\arg z = \frac{\pi}{4}$;
- в) множество точек z , удовлетворяющих условию $|z| \leq 3$.
3. Запишите комплексное число в стандартной тригонометрической форме: а) $6-6i$, б) $-4-3i$.
4. Решите уравнение $x^2 - 2x + 2 = 0$.
5. Вычислите $\left(\frac{-1+i\sqrt{3}}{2}\right)^4$.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы №8:

" Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений "

1. Решите уравнение: а) $\sqrt{x+6} = 0,25x + 0,25$; б) $(5^{x^2+x} - 1)\sqrt{4x+2} = 0$.

2. Решите систему уравнений: а) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 26, \\ xy = 5. \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2\sqrt{x} + 2\sqrt{y} = 3\sqrt{xy}, \\ x + y - 5 = 0. \end{cases}$

3. 7. Решите систему уравнений $\begin{cases} \log_2 x - \log_2 y = 2, \\ x - 2y = 12 \end{cases}$

4. Решите систему уравнений $\begin{cases} \log_3^3 y^2 + \left(\frac{1}{5}\right)^{-3x} = 127, \\ \log_3^2 y^2 - 2\left(\frac{1}{5}\right)^{-x} \cdot \log_3 y = 127 - 25^x. \end{cases}$

5. Три данных числа образуют арифметическую прогрессию. Если третий член прогрессии уменьшить на 3, то полученные три числа составят геометрическую прогрессию. Если второй член этой геометрической прогрессии уменьшить на $\frac{4}{3}$, то полученные три числа вновь составят геометрическую прогрессию. Найдите данные числа.

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант контрольной работы № 9: "Задачи с параметрами"

1. Найдите все значения параметра a , при которых уравнение

а) $\sqrt{x^2+x-2} = \sqrt{ax - \frac{17}{4}}$;

б) $\sqrt{x^2-x-2} = \sqrt{ax-6}$;

в) $\sqrt{x^2+2x-3} = \sqrt{ax - \frac{21}{4}}$ имеет единственное решение (выполнить одно из предложенных).

2. При каких значениях a система $\begin{cases} 2\log_2 y - 2 = \log_2(x+2) \\ 2ax + 5 = y + 8a \end{cases}$ имеет два решения?

3. При каких значениях a система $\begin{cases} 2\log_3 y = 2 + \log_3(x-1) \\ y - 3ax = 5 - 6a \end{cases}$ имеет единственное решение?

4. При каких значениях параметра a уравнение

а) $\sqrt{\cos x + \frac{1}{2}} - \cos x = a$;

б) $\sqrt{\cos x + \frac{1}{4}} - a = \cos x$ имеет решение?

5. (Выполнить одно из предложенных заданий). Найти все значения параметра a , при которых графики функций

$$а) y = 2x^2 - 3(a-2)x - 12a \quad u y = \frac{a^2 + 10a}{x};$$

$$б) y = x^2 - 3ax + 6a - 3 \quad u y = \frac{2-a^2}{x};$$

$$в) y = x^2 - 3(a+1)x + 12a \quad u y = \frac{10a - 2a^2}{x} \text{ имеют две общие точки.}$$

Критерии оценивания

Проценты	Отметка
90%-100%	5
75%-89%	4
50%-74%	3
49% и менее	2

Демонстрационный вариант итоговой контрольной работы

Базовый уровень

1. Вычислить:

$$а) \frac{\left(7^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{-\frac{2}{3}}\right)^3}{7^{-3}}; \quad в) 5^{1+\log_5 3};$$

$$б) \left(\sqrt[3]{\sqrt{8}}\right)^2; \quad г) \log_3 45 + 2 \log_3 6 - \log_3 20.$$

2. Вычислить:

$$2 \sin 870^\circ + \sqrt{12} \cos 570^\circ - \operatorname{tg}^2 60^\circ.$$

3. Решите уравнение:

$$а) \sqrt{1-x} = x+1; \quad в) \log_5 (2x-1) = 2;$$

$$б) \left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25; \quad г) 2 \sin x + \sqrt{2} = 0.$$

4. Решите неравенство:

$$а) \left(\frac{3}{4}\right)^x < 1 \frac{1}{3}; \quad б) \log_3 (x-5) > 1.$$

5. Упростите выражения:

$$а) \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2}-t\right) \operatorname{tg}(-t)}{\cos\left(\frac{\pi}{2}+t\right)}; \quad б) 1 - \frac{\sin 2x \cdot \cos x}{2 \sin x}.$$

Повышенный уровень

6. Решите уравнение:

$$3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x.$$

7. Решите уравнение:

$$\log_2 x - 3 \log_x 4 = 1.$$

8. Решите уравнение:

$$\sqrt{3} \sin x + \cos x = 1.$$

9. а) Решите уравнение $36^{\sin 2x} = 6^{2 \sin x}$.

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $\left[-\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2}\right]$.

Критерии оценивания итоговой работы

Критерии оценивания

Отметка	Критерии оценки
5	Ставится за правильно выполненные задания базового уровня и 3 – 4 задания повышенного уровня
4	Ставится за правильно выполненные 4 – 5 задания базового уровня и 2 – 3 задания повышенного уровня
3	Ставится за правильно выполненные 4 – 5 задания базового уровня
2	Другие случаи, не соответствующие указанным критериям