

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное общеобразовательное учреждение

«Гимназия № 8 Красноармейского района Волгограда»

РАССМОТРЕНО

Руководитель кафедры

 Ковалева Е.А.

Протокол № 1 от
28.08. 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

 Епишко З.И.

УТВЕРЖДЕНО

Директор МОУ Гимназия № 8

 Алещенко Л.В.

Приказ № 262 -ОД от
29.08. 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»

(углубленный уровень)

для обучающихся 10 класса

(приложение к содержательному разделу основной образовательной

программы среднего общего образования с изменениями и

дополнениями от 01.09.2025)

2025 – 2026 учебный год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

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

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных

задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с 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».

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

6) трудового воспитания:

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

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функции и графики:

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

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

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

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

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

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

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

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

Начала математического анализа:

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

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

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

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

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
7	Последовательности и прогрессии	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	10	0	
-------------------------------------	-----	----	---	--

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
2	Первообразная и интеграл	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
5	Комплексные числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
6	Натуральные и целые числа	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
8	Задачи с параметрами	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d99d8c74
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f36a36f
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9
8	Действительные числа.	1			2 неделя	Библиотека ЦОК

	Рациональные и иррациональные числа				сентября	https://m.edsoo.ru/cb723fbd
9	Арифметические операции с действительными числами	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a23ac15
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee
17	Решение систем линейных уравнений	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad
18	Решение систем линейных уравнений	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e

19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6eadc6f1
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e

28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
30	Линейная, квадратичная и дробно- линейная функции	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de7ca33e
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87e5e52d
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f29b9b5
38	Арифметический корень	1			2 неделя	Библиотека ЦОК

	натуральной степени и его свойства				ноября	https://m.edsoo.ru/f13af630
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f605ed0
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
48	Равносильные переходы в решении	1			4 неделя	Библиотека ЦОК

	иррациональных уравнений				ноября	https://m.edsoo.ru/12d1413c
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
55	Показательная функция, её свойства и график	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
57	Использование графика функции для решения уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774

59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cbf72b1
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fc437
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2627eca
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19

70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
72	Использование графика функции для решения уравнений	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			1 неделя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5

					февраля	
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
86	Основные тригонометрические формулы	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
87	Основные тригонометрические формулы	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5
88	Основные тригонометрические формулы	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
89	Основные тригонометрические формулы	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
91	Преобразование	1			4 неделя	Библиотека ЦОК

	тригонометрических выражений				февраля	https://m.edsoo.ru/188bbf6c
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc
94	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d
95	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
96	Решение тригонометрических уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
97	Решение тригонометрических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5
98	Решение тригонометрических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
99	Решение тригонометрических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
100	Решение тригонометрических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
102	Последовательности, способы	1			3 неделя	Библиотека ЦОК

	задания последовательностей. Метод математической индукции				марта	https://m.edsoo.ru/cec28774
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
104	Арифметическая прогрессия	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
105	Геометрическая прогрессия	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cbf72b1
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fc437
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2627eca
112	Непрерывные функции и их свойства	1			2 неделя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827

					апреля	
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
121	Первая и вторая производные функции	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
122	Определение, геометрический смысл производной	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
123	Определение, физический смысл производной	1			5 неделя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19

					апреля	
124	Уравнение касательной к графику функции	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
125	Уравнение касательной к графику функции	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
126	Производные элементарных функций	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
127	Производные элементарных функций	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
134	Итоговая контрольная работа	1	1		4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141

135	Итоговая контрольная работа	1	1		4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			1 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be76320c
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			2 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009
8	Нахождение наибольшего и	1			2 неделя	Библиотека ЦОК

	наименьшего значения непрерывной функции на отрезке				сентября	https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebf10c6
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/536de727
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			3 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f903c75
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			4 неделя сентября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b

17	Композиция функций	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
18	Композиция функций	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608
19	Композиция функций	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			1 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			2 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			3 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4
28	Вычисление определённого	1			3 неделя	Библиотека ЦОК

	интеграла по формуле Ньютона-Лейбница				октября	https://m.edsoo.ru/0b411edd
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			4 неделя октября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			1 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282

39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			2 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889
44	Решение тригонометрических неравенств	1			3 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2276973
45	Решение тригонометрических неравенств	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3330f7ef
46	Решение тригонометрических неравенств	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e
47	Решение тригонометрических неравенств	1			4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		4 неделя ноября	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7
49	Основные методы решения	1			1 неделя	Библиотека ЦОК

	показательных неравенств				декабря	https://m.edsoo.ru/e8b87729
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			1 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			2 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			3 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98

61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			4 неделя декабря	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			3 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
71	Графические методы решения показательных и логарифмических	1			4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a

	неравенств					
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		4 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			5 неделя января	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			1 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
81	Применение комплексных чисел для решения физических и	1			2 неделя	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba

	геометрических задач				февраля	
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
83	Натуральные и целые числа	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
84	Натуральные и целые числа	1			2 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			3 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			4 неделя февраля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
92	Контрольная работа: "Теория	1	1		4 неделя	Библиотека ЦОК

	целых чисел"				февраля	https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			1 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			2 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c

	реальной жизни, интерпретация полученных результатов					
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		3 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
107	Рациональные системы с параметрами	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			4 неделя марта	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
109	Иррациональные системы с параметрами	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282

110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
111	Показательные системы с параметрами	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			2 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
113	Логарифмические системы с параметрами	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			3 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
117	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем	1			4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c

	уравнений с параметрами					
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		4 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			5 неделя апреля	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			2 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
129	Повторение, обобщение,	1			3 неделя	Библиотека ЦОК

	систематизация знаний: "Производная и её применение"				мая	https://m.edsoo.ru/a012476d
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			3 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
134	Итоговая контрольная работа	1	1		4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
135	Итоговая контрольная работа	1	1		4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			4 неделя мая	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

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

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

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений,

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

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

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.

	Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики

3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая

	прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью

	интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять

	вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость,

	касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

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

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

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Учебник Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни). 10-11 классы./ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др./ Издательство "Просвещение"

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни. Электронная форма учебника

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Учебник Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни). 10-11 классы./Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др./ Издательство "Просвещение"

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углублённый уровни. Электронная форма учебника

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни. (К учебнику Алимова Ш.А.)

Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 классы / Федорова Н. Е.

Дидактические материалы 10-11 классы/ Шабунин М.И., Ткачёва М.В., Фёдорова, издательство «Просвещение»

Методические рекомендации/ Фёдорова Н.Е., Ткачёва М.В.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

ЭОР: "Алгебра. 10-11 класс" ООО "ЯКласс"

ЭОР: "Геометрия. 10-11 класс" ООО "ЯКласс"

ЭОР: "Единый государственный экзамен 11 класс. Математика" ООО "ЯКласс"

Математика. 10 - 11 класс. Углублённый уровень. 10 модулей ФГБНУ "Институт стратегии развития образования"

ЭОР "Я сдам ЕГЭ. Среднее общее образование. Учебный модуль по решению трудных заданий по учебному предмету "Математика (углублённый уровень)". 10 - 11 классы". АО Издательство "Просвещение"

Тренажер "Облако знаний". Математика. 10-11 класс, ООО "Физикон Лаб"

Библиотека электронных образовательных ресурсов. Алгебра. 10 11 класс. Наглядные уроки ООО "ЭКЗАМЕН-МЕДИА"

Вероятность и статистика 10-11 ООО "СБЕРОБРАЗОВАНИЕ"

Математика. 10 - 11 классы ГАОУ ВО МГПУ

Цифровой курс "Алгебра и начала математического анализа" 10-11 класс ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"

Цифровой курс "Геометрия" 10 -11класс ФГАОУ ДПО " ФГАОУ ДПО Академия Минпросвещения России"

Цифровой курс "Вероятность и статистика" 10-11 класс ФГАОУ ДПО "Академия Минпросвещения России"

Тестовые упражнения по алгебре и началам математического анализа для 10- 11 класса ООО "Учи.ру"

