МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Облученский муниципальный район Еврейской автономной области

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги"

Лицей № 19 ОАО "РЖД"

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
председатель ШМО учителей естественно-математического цикла	заместитель директора по УР	директор РЖД лицея №19
_____	_____	_____
Кожемякина Т.В.	Орехова Л.Н.	Гудкова Е.Ю.
[Номер приказа] от «30» августа 2026 г.	[Номер приказа] от «30» августа 2026 г.	[Номер приказа] от «30» августа 2026 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 011e850300afb04f8ad... 7A6B3B79112
Владелец: РЖД лицей № 19
Действителен: с 12 февраля 2025 г. 10:02:49 по 12 февраля 2026 г. 10:12:49

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 4263835)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

г. Облучье 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, 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 символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

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

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

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

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

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

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

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

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

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

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

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

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

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

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

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

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

Функции и графики:

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

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

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

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

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

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

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

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

Начала математического анализа:

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

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

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

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

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

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

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

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

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

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

Числа и вычисления:

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

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

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

Уравнения и неравенства:

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

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

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

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

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

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

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html

7	Последовательности и прогрессии	10	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
8	Непрерывные функции. Производная	20	1	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2	https://avidreaders.ru/read-book/matematika-algebra-i-nachala-matematicheskogo-analiza-6.html
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	1	https://vk.com/wall-220531567_364
2	Первообразная и интеграл	12	1	https://vk.com/wall-220531567_364
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1	https://vk.com/wall-220531567_364
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1	https://vk.com/wall-220531567_364
5	Комплексные числа	10	1	https://vk.com/wall-220531567_364
6	Натуральные и целые числа	10	1	https://vk.com/wall-220531567_364
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1	https://vk.com/wall-220531567_364
8	Задачи с параметрами	16	1	https://vk.com/wall-220531567_364
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2	https://vk.com/wall-220531567_364
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
9	Арифметические операции с действительными числами	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
17	Решение систем линейных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
18	Решение систем линейных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
20	Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
32	Элементарное исследование и	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-

	построение графиков этих функций				220531567_362
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
40	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

	уравнений				
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
50	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
55	Показательная функция, её свойства и график	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
56	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

57	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
72	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
73	Использование графика функции для решения уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-

	числового аргумента				220531567_362
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
86	Основные тригонометрические формулы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
87	Основные тригонометрические формулы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
88	Основные тригонометрические формулы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
89	Основные тригонометрические формулы	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
90	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
94	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
95	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

96	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
97	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
98	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
99	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
100	Решение тригонометрических уравнений	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
104	Арифметическая прогрессия	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
105	Геометрическая прогрессия	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

109	Линейный и экспоненциальный рост. Число е. Формула сложных процентов	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
112	Непрерывные функции и их свойства	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
120	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
121	Первая и вторая производные функции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
122	Определение, геометрический смысл производной	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

123	Определение, физический смысл производной	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
124	Уравнение касательной к графику функции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
125	Уравнение касательной к графику функции	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
126	Производные элементарных функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
127	Производные элементарных функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
134	Итоговая контрольная работа	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
135	Итоговая контрольная работа	1	1		https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://vk.com/scanbook2023?w=wall-220531567_362

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	10	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			https://vk.com/wall-220531567_364
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://vk.com/wall-220531567_364
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://vk.com/wall-220531567_364
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://vk.com/wall-220531567_364
10	Нахождение наибольшего и наименьшего	1			https://vk.com/wall-

	значения непрерывной функции на отрезке				220531567_364
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://vk.com/wall-220531567_364
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			https://vk.com/wall-220531567_364
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			https://vk.com/wall-220531567_364
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			https://vk.com/wall-220531567_364
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			https://vk.com/wall-220531567_364
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			https://vk.com/wall-220531567_364
17	Композиция функций	1			https://vk.com/wall-220531567_364
18	Композиция функций	1			https://vk.com/wall-220531567_364
19	Композиция функций	1			https://vk.com/wall-220531567_364
20	Геометрические образы уравнений на	1			https://vk.com/wall-

	координатной плоскости				220531567_364
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			https://vk.com/wall-220531567_364
22	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			https://vk.com/wall-220531567_364
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			https://vk.com/wall-220531567_364
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			https://vk.com/wall-220531567_364
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			https://vk.com/wall-220531567_364
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			https://vk.com/wall-220531567_364
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			https://vk.com/wall-220531567_364
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			https://vk.com/wall-220531567_364
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			https://vk.com/wall-220531567_364
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364

34	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://vk.com/wall-220531567_364
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://vk.com/wall-220531567_364
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://vk.com/wall-220531567_364
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://vk.com/wall-220531567_364
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			https://vk.com/wall-220531567_364
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://vk.com/wall-220531567_364
41	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://vk.com/wall-220531567_364
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://vk.com/wall-220531567_364
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			https://vk.com/wall-220531567_364
44	Решение тригонометрических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
45	Решение тригонометрических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364

46	Решение тригонометрических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
47	Решение тригонометрических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
48	Контрольная работа: "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
52	Основные методы решения показательных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
59	Основные методы решения	1			https://vk.com/wall-

	иррациональных неравенств				220531567_364
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			https://vk.com/wall-220531567_364
71	Графические методы решения показательных и логарифмических	1			https://vk.com/wall-220531567_364

	неравенств				
72	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			https://vk.com/wall-220531567_364
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			https://vk.com/wall-220531567_364
75	Арифметические операции с комплексными числами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
76	Арифметические операции с комплексными числами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			https://vk.com/wall-220531567_364
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			https://vk.com/wall-220531567_364
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			https://vk.com/wall-220531567_364
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			https://vk.com/wall-220531567_364
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			https://vk.com/wall-220531567_364
82	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
83	Натуральные и целые числа	1			https://vk.com/wall-

					220531567_364
84	Натуральные и целые числа	1			https://vk.com/wall-220531567_364
85	Применение признаков делимости целых чисел	1			https://vk.com/wall-220531567_364
86	Применение признаков делимости целых чисел	1			https://vk.com/wall-220531567_364
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://vk.com/wall-220531567_364
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			https://vk.com/wall-220531567_364
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			https://vk.com/wall-220531567_364
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			https://vk.com/wall-220531567_364
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			https://vk.com/wall-220531567_364
92	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			https://vk.com/wall-220531567_364
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			https://vk.com/wall-220531567_364
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364

96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			https://vk.com/wall-220531567_364
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://vk.com/wall-220531567_364
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://vk.com/wall-220531567_364
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			https://vk.com/wall-220531567_364

104	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
105	Рациональные уравнения с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
106	Рациональные неравенства с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
107	Рациональные системы с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
109	Иррациональные системы с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
111	Показательные системы с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
113	Логарифмические системы с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
116	Тригонометрические системы с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
117	Построение и исследование	1			https://vk.com/wall-

	математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами				220531567_364
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			https://vk.com/wall-220531567_364
120	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
128	Повторение, обобщение, систематизация	1			https://vk.com/wall-

	знаний: "Производная и её применение"				220531567_364
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			https://vk.com/wall-220531567_364
134	Итоговая контрольная работа	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
135	Итоговая контрольная работа	1	1		https://vk.com/wall-220531567_364
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			https://vk.com/wall-220531567_364
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федорова Н.Е. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

https://multiurok.ru/all-files/10/? class=10 uc=519

https://go.11klasov.net/3092-matematika-algebra-nachala-matematicheskogo-analiza-profilnyy-uroven-metodicheskoe-posobie-dlya-10-klassa-shabunin-mi-i-dr.html

https://nsportal.ru/shkola/algebra/library

https://www.art-talant.org/publikacii/algebra/uroki?start=60

https://go.11klasov.net/9610-izuchenie-algebry-i-nachal-matematicheskogo-analiza-v-11-klasse-kniga-dlja-uchitelja-fedorova-ne-tkacheva-mv.html

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

https://www.uchportal.ru/load/24-2

https://etudes.ru/imath/