

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Ставропольского края

**Управление образования администрации Георгиевского городского
округа Ставропольского края**

МБОУ СОШ №18 им. А.П. Ляпина станицы Урухской

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО

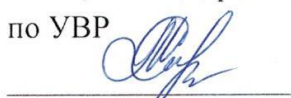


Вилкова Г.М.

Протокол №1 от
«28» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР



Малашенко Е.В.

Протокол №1
от «29» августа 2024 г.

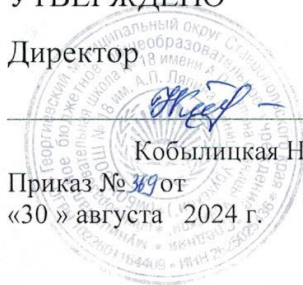
УТВЕРЖДЕНО

Директор



Кобылицкая Н.А.

Приказ № 389 от
«30» августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 1418121)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Углубленный уровень»

для обучающихся 10 – 11 классов

**Станица Урухская
2024-2025**

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 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	2		https://foxford.ru/wiki/matematika/ratsionalnye-uravneniya https://foxford.ru/wiki/matematika/mnogochleny https://foxford.ru/wiki/matematika/sistemy-dvuh-lineynyh-uravneniy-s-dvumya-neizvestnymi
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12			https://foxford.ru/wiki/matematika/stepennaya-funktsiya
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-uravneniya
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10			https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatel'naya-funktsiya https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-uravneniya
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskaya-funktsiya https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-uravneniya
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-funktsii

					https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-uravneniya
7	Последовательности и прогрессии	10			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/proizvodnye-elementarnyh-funkcij
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практически е работы	
1	Исследование функций с помощью производной	22	2		https://foxford.ru/wiki/matematika/issledovanie-funksii-s-pomoschyu-proizvodnoy
2	Первообразная и интеграл	12	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14			https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-neravenstva https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-funkcii
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-neravenstva https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva
5	Комплексные числа	10			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/
6	Натуральные и целые числа	10			https://foxford.ru/wiki/matematika/naturalnye-chisla https://foxford.ru/wiki/matematika/priznaki-delimosti
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funkcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
8	Задачи с параметрами	16	1		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-

					klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	7	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/ п	№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
			Всего	Контрольн ые работы	Практич еские работы		
Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений(24ч)							
1	1	Множество, операции над множествами и их свойства	1			02.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/mnozhestva-i-podmnozhestva-obedinenie-i-peresechenie-mnozhestv-12443
2	2	Диаграммы Эйлера-Венна	1			02.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/mnozhestva-i-podmnozhestva-obedinenie-i-peresechenie-mnozhestv-12443
3	3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1			04.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/neravenstva-i-sistemy-neravenstv-9125/mnozhestva-i-podmnozhestva-obedinenie-i-peresechenie-mnozhestv-12443
4	4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			05.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1550/
5		Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби,	1			09.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1553/

	5	проценты, бесконечные периодические дроби					
6	6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			09.09	
7	7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1			11.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6848/
8	8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа Входная диагностическая работа	1			12.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/
9	9	Арифметические операции с действительными числами	1			16.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/
10	10	Модуль действительного числа и его свойства	1			16.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6910/ https://foxford.ru/wiki/matematika/modul-chisla
11	11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			18.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/7240/
12	12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			19.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/ratsionalnye-uravneniya
13	13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и	1			23.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/drobno-ratsionalnye-uravneniya

		неравенств					
14	14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			23.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-neravenstva
15	15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			25.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/deleniye-mnogochlena-na-mnogochlen
16	16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			26.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/teorema-vieta
17	17	Решение систем линейных уравнений	1			30.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-sistem-dvuh-uravneniy-s-dvumya-neizvestnymi
18	18	Решение систем линейных уравнений	1			30.09	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-sistem-dvuh-uravneniy-s-dvumya-neizvestnymi
19	19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			02.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/metod-podstanovki-reshenii-sistem-nelinejnyh-uravnenij
20	20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1			03.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/reshenie-sistem
21	21	Применение определителя	1			07.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/reshenie-

		для решения системы линейных уравнений					sistem
22	22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			07.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/ravnosilnye-preobrazovaniya-sistem
23	23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			09.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/ravnosilnye-preobrazovaniya-sistem
24	24	Контрольная работа №1 по теме "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1		10.10	
Функции и графики. Степенная функция с целым показателем. (12ч)							
25	1	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1			14.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/geometricheskie-preobrazovaniya-grafika-funktsii
26	2	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1			14.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovaniye-grafikov
27	3	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знака постоянства	1			16.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/monotonnye-funktsii
28	4	Чётные и нечётные	1			17.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klasse/chislovye-funktsii-svoistva-chislovykh

		функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции				funkcii-9132/chetnye-i-nechetnye-funkcii-opredelenie-chetnosti-i-nechetnosti-9105
29	5	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		21.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/ekstremum-y-funksii
30	6	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1		21.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/grafikkvadratichnoyfunkzii
31	7	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		23.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovaniya-grafikov-svyazannyye-s-modulyami
32	8	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1		24.10	https://foxford.ru/wiki/matematika/postroenie-grafika-funkcii-issledovanie
33	9	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		06.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/binom-nyutona
34	10	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		07.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/binom-nyutona
35	11	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		11.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyefunkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/stepennaia-funktsiia-s-otritcatelnym-tselym-pokazatelem-12093
36	12	Степенная функция. Её свойства и график	1		11.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovyefunkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/stepennaia-funktsiia-s-naturalnym-pokazatelem-12044

Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения. (15ч)							
37	1	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			13.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/deistvitelnye-chisla-9092/poniatie-kvadratnogo-kornia-9099
38	2	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			14.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/deistvitelnye-chisla-9092/poniatie-kvadratnogo-kornia-9099
39	3	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1975/
40	4	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			18.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1975/
41	5	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			20.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1975/
42	6	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			21.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-uravneniya
43	7	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			25.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-uravneniya
44	8	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1			25.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-yrrac-uravneniy
45	9	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			27.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-yrrac-uravneniy

46	10	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			28.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-reshenya-yrrac-uravneny
47	11	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			02.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-reshenya-yrrac-uravneny
48	12	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1			02.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-reshenya-yrrac-uravneny
49	13	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			04.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-funkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/funkcii-kubicheskogo-kornia-12112
50	14	Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1			05.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-funkcii-svoistva-chislovykh-funkcii-9132/funkcii-kubicheskogo-kornia-12112
51	15	Контрольная работа №2 по теме "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1		09.12	
Показательная функция. Показательные уравнения. (10ч)							
52	1	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			09.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funkcii-11016/poniatie-kornia-n-i-stepeni-iz-deistvitelnogo-chisla-9101
53	2	Степень с рациональным	1			11.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-

		показателем и её свойства					klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/funktcia-kornia-n-i-stepeni-11554
54	3	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			12.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratsionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-kornia-n-i-stepeni-preobrazovanie-irrationalnykh-vyrazhenii-11531
55	4	Показательная функция, её свойства и график	1			16.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnaia-funktsiya
56	5	Использование графика функции для решения уравнений	1			16.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/prosteyshe-pokazatelnye-uravneniya
57	6	Использование графика функции для решения уравнений	1			18.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/prosteyshe-pokazatelnye-uravneniya
58	7	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			19.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-uravneniya
59	8	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			23.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962
60	9	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1			23.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962
61	10	Показательная функция. Показательные уравнения. Промежуточная аттестация	1	1		25.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-

						resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения. (18ч)						
62	1	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		26.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/poniatie-logarifma-osnovnoe-logarifmicheskoe-tozhdestvo-10788
63	2	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		30.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/bazovye-svoistva-logarifmov-10988
64	3	Логарифм числа. Свойства логарифма	1		30.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/bazovye-svoistva-logarifmov-10988
65	4	Десятичные и натуральные логарифмы	1		09.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifm
66	5	Десятичные и натуральные логарифмы	1		13.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/
67	6	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		13.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/
68	7	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		15.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/perekhod-k-novomu-osnovaniiu-logarifma-11377
69	8	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		16.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/perekhod-k-novomu-osnovaniiu-logarifma-11377
70	9	Логарифмическая функция,	1		20.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmich

		её свойства и график					eskaya-funktsiya
71	10	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			20.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskaya-funktsiya
72	11	Использование графика функции для решения уравнений	1			22.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktcii-9160/svoistva-logarifmicheskoi-funktcii-i-ee-grafik-9167
73	12	Использование графика функции для решения уравнений	1			23.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-uravnenii-9168
74	13	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			27.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-uravneniya
75	14	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			27.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-uravnenii-9168
76	15	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1			29.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-uravnenii-9168
77	16	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1			30.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaja-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
78	17	Равносильные переходы в решении логарифмических	1			03.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-

		уравнений					logarifmicheskaja-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
79	18	Контрольная работа №3 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1		03.02	
Тригонометрические выражения и уравнения. (22ч)							
80	1	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			05.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/nakhozhdenie-znachenii-sinusa-i-kosinusa-tangensa-i-kotangensa-10880
81	2	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1			06.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/nakhozhdenie-znachenii-sinusa-i-kosinusa-tangensa-i-kotangensa-10880
82	3	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			10.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/arkkosinus-i-reshenie-uravneniia-cos-kh-a-11158
83	4	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			10.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/arksinus-i-reshenie-uravneniia-sin-x-a-11159
84	5	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических	1			12.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004/periodichnost-trigonometricheskikh-funktcii-chetnost-nychetnost-10786

		функций числового аргумента					
85	6	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			13.02	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funktcii-7226004/svoistva-funktcii-y-sin-x-i-ee-grafik-10784
86	7	Основные тригонометрические формулы	1			17.02	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/
87	8	Основные тригонометрические формулы	1			17.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/osnovnoe-trigonometricheskoe-tozhdestvo
88	9	Основные тригонометрические формулы	1			19.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/osnovnoe-trigonometricheskoe-tozhdestvo
89	10	Основные тригонометрические формулы	1			20.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/osnovnoe-trigonometricheskoe-tozhdestvo
90	11	Преобразование тригонометрических выражений	1			24.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovanie-proizvedeniya-trigonometricheskih-funktsiy-v-summu
91	12	Преобразование тригонометрических выражений	1			24.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovanie-summy-trigonometricheskih-funktsiy-v-proizvedenie
92	13	Преобразование тригонометрических выражений	1			26.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/formuly-dvoynogo-i-troynogo-ugla

93	14	Преобразование тригонометрических выражений	1			27.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/formuly-privedeniya
94	15	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/
95	16	Решение тригонометрических уравнений	1			03.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/
96	17	Решение тригонометрических уравнений	1			05.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/
97	18	Решение тригонометрических уравнений	1			06.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/
98	19	Решение тригонометрических уравнений	1			10.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/
99	20	Решение тригонометрических уравнений	1			10.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/
100	21	Решение тригонометрических уравнений	1			12.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/
101	22	Контрольная работа №4 по теме "Тригонометрические выражения и	1	1		13.03	

		тригонометрические уравнения"					
		Последовательности и прогрессии. (10ч)					
102	1	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1			17.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/monotonnye-i-ogranichennye-posledovatelnosti
103	2	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1			17.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/monotonnye-i-ogranichennye-posledovatelnosti
104	3	Арифметическая прогрессия	1			19.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/arifmeticheskaya-progressiya
105	4	Геометрическая прогрессия	1			20.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/geometricheskaya-progressiya
106	5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			31.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/summa-beskonechnoj-geometricheskoj-progressii
107	6	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			31.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/summa-beskonechnoj-geometricheskoj-progressii
108	7	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			02.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/analiticheskiy-sposob-zadaniya-chislovoj-posledovatelnosti
109	8	Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов	1			03.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/zadachi-na-arifmeticheskuyu-progressiyu

110	9	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			07.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/slovesnyj-sposob-zadaniya-chislovoj-posledovatelnosti
111	10	Последовательности и прогрессии	1			07.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelenie-chislovoj-posledovatelnosti-i-sposoby-eyo-zadaniya
Непрерывные функции. Производная. (20ч)							
112	1	Непрерывные функции и их свойства	1			09.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/
113	2	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			10.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovaniya-grafikov-svyazannyye-s-modulyami
114	3	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			14.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/szhatiye-i-rastyazheniye-grafika-po-vertikali
115	4	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			14.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/szhatiye-i-rastyazheniye-grafika-po-gorizontali
116	5	Метод интервалов для решения неравенств	1			16.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/
117	6	Метод интервалов для решения неравенств	1			17.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/
118	7	Метод интервалов для решения неравенств	1			21.04	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/
119	8	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			21.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/nepreryvnye-funktsii
120	9	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			23.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/nepreryvnye-funktsii
121	10	Первая и вторая	1			24.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/proizvodna

		производные функции					ya
122	11	Определение, геометрический смысл производной	1			28.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/geometricheskij-smysl-proizvodnoj
123	12	Определение, физический смысл производной	1			28.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/fizicheskij-smysl-proizvodnoj
124	13	Уравнение касательной к графику функции	1			30.04	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-poluchit-uravnenie-kasatelnoi-k-grafiku-funktcii-11225
125	14	Уравнение касательной к графику функции	1			05.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/kak-poluchit-uravnenie-kasatelnoi-k-grafiku-funktcii-11225
126	15	Производные элементарных функций	1			05.05	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/
127	16	Производные элементарных функций	1			07.05	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/
128	17	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			12.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/vychislenie-proizvodnykh-pravila-differentcirovaniia-11224
129	18	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1			12.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/vychislenie-proizvodnykh-pravila-differentcirovaniia-11224
130	19	Производная суммы, произведения, частного и	1			14.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-

		композиции функций					dliia-issledovaniia-funktcii-9147/vychislenie-proizvodnykh-pravila-differentcirovaniia-11224
131	20	Контрольная работа №5 "Производная"	1	1		15.05	
Повторение, обобщение, систематизация знаний. (5ч)							
132	1	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			19.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-uravnenii
133	2	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			19.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnaia-funktsiya
134	3	Промежуточная аттестация (контрольная работа)	1	1		21.05	
135	4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			22.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/prosteyshie-pokazatelnye-uravneniya
136	5	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			26.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva
			136	7	0		

11 КЛАСС

№ п/ п	№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
			Всего	Контроль ные работы	Практически е работы		
Исследование функций с помощью производной. (22ч)							
1	1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			02.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/
2	2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			04.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/
3	3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			05.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/
4	4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			05.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/
5	5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klasse/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/issledovanie-vypuklosti-i-peregiba-postroenie-grafikov-

							funktcii-11227
6	6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	1			11.09	
7	7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Входная диагностическая работа	1			12.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenienie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenienie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
8	8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			12.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenienie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenienie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
9	9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			16.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenienie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenienie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
10	10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			18.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenienie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenienie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
11	11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения	1			19.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenienie-

		непрерывной функции на отрезке					proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenenie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
12	12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			19.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/primenenie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
13	13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			23.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/
14	14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			25.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/
15	15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			26.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/
16	16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			26.09	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/
17	17	Композиция функций	1			30.09	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-

							proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funkcii-9147/issledovanie-funkcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226
18	18	Композиция функций	1			02.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funkcii-9147/issledovanie-funkcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226
19	19	Композиция функций	1			03.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funkcii-9147/issledovanie-funkcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226
20	20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			03.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/chto-my-znaem-o-chislovykh-funktsiakh-9133/obratimaia-i-obratnaia-funkcii-9159
21	21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			07.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/chto-my-znaem-o-chislovykh-funktsiakh-9133/obratimaia-i-obratnaia-funkcii-9159
22	22	Контрольная работа №1 по теме "Исследование функций с помощью производной"	1	1		09.10	
Первообразная и интеграл.(12ч)							
23	1	Первообразная, основное свойство первообразных	1			10.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152
24	2	Первообразные	1			10.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/

		элементарных функций. Правила нахождения первообразных					
25	3	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			14.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/
26	4	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			16.10	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirovaniia-9153
27	5	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона- Лейбница	1			17.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/ https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelennyj-integral
28	6	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона- Лейбница	1			17.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/
29	7	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			21.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/
30	8	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			23.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/
31	9	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			24.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/

32	10	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			24.10	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/
33	11	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			06.11	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/
34	12	Контрольная работа №2 по теме "Первообразная и интеграл"	1	1		07.11	
Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства. (14ч)							
35	1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			07.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funkcii-7226004/svoistva-funkcii-y-sin-x-i-ee-grafik-10784
36	2	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funkcii-7226004/svoistva-funkcii-y-cos-x-i-ee-grafik-10783
37	3	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funkcii-7226004/svoistva-funkcii-y-tg-x-y-ctg-x-i-ikh-grafiki-10785
38	4	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			14.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-funkcii-7226004/funkcii-y-arcsin-a-y-arccos-a-y-arctg-a-y-arctg-a-10881
39	5	Тригонометрические функции, их свойства и	1			14.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/grafiki-trigonometricheski-

		графики					funkcii-7226004/periodichnost-trigonometricheskikh-funkcii-chetnost-nechetnost-10786
40	6	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			18.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/chislovaia-okruzhnost-na-koordinatnoi-ploskosti-10878
41	7	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			20.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski-10781/chislovoi-argument-trigonometricheskikh-funkcii-10782
42	8	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			21.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/metody-ispolzuemye-dlia-resheniia-trigonometricheskikh-uravnenii-9134
43	9	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			21.11	https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/metody-ispolzuemye-dlia-resheniia-trigonometricheskikh-uravnenii-9134
44	10	Решение тригонометрических неравенств	1			25.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/reshenie-prostejshih-trigonometricheskikh-neravenstv
45	11	Решение тригонометрических	1			27.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-neravenstva

		неравенств					
46	12	Решение тригонометрических неравенств	1			28.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-neravenstva
47	13	Решение тригонометрических неравенств	1			28.11	https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-neravenstva
48	14	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	1			02.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/grafikcos
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.(24ч)							
49	1	Основные методы решения показательных неравенств	1			04.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva
50	2	Основные методы решения показательных неравенств	1			05.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva
51	3	Основные методы решения показательных неравенств	1			05.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva
52	4	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva
53	5	Основные методы решения логарифмических	1			11.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva

		неравенств					
54	6	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			12.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva
55	7	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			12.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva
56	8	Основные методы решения логарифмических неравенств	1			16.12	https://foxford.ru/wiki/matematika/logarifmicheskie-neravenstva
57	9	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			18.12	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
58	10	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			19.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
59	11	Основные методы решения иррациональных неравенств	1			19.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
60	12	Промежуточный контроль	1	1		23.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
61	13	Графические методы решения иррациональных уравнений	1			25.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/
62	14	Графические методы	1			26.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/

		решения иррациональных уравнений.					
63	15	Графические методы решения показательных уравнений	1			26.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/
64	16	Графические методы решения показательных неравенств	1			30.12	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/
65	17	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			09.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/
66	18	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			09.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/
67	19	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			13.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/
68	20	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			15.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-logarifmicheskikh-i-pokazatelnykh-neravenstv-11443
69	21	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			16.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-logarifmicheskikh-i-

							pokazatelnykh-neravenstv-11443
70	22	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			16.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
71	23	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			20.01	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
72	24	Контрольная работа №3 по теме "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1	1		22.01	
Комплексные числа (10ч)							
73	1	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			23.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
74	2	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1			23.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
75	3	Арифметические операции с	1			27.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla

		комплексными числами					
76	4	Арифметические операции с комплексными числами	1			29.01	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
77	5	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			30.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/
78	6	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1			30.01	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/
79	7	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			03.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
80	8	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1			05.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
81	9	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1			06.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
82	10	Комплексные числа	1			06.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/kompleksnye-chisla
Натуральные и целые числа. (10ч)							
83	1	Натуральные и целые числа	1			10.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/tselaya-chast-chisla
84	2	Натуральные и целые числа	1			12.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/naturalnye-chisla
85	3	Применение признаков	1			13.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/priz

		делимости целых чисел					naki-delimosti
86	4	Применение признаков делимости целых чисел	1			13.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/priznaki-delimosti
87	5	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			17.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/osnovnaya-teorema-arifmetiki
88	6	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1			19.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/sravnenie-po-modulyu
89	7	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			20.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/kitayskaya-teorema-ob-ostatkah
90	8	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1			24.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/arifmetika-magnitskogo
91	9	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1			26.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/algorithm-evklida
92	10	Теория целых чисел	1			27.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/fibonachchieva-sistema-schisleniya
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений. (12ч)							
93	1	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1			27.02	https://foxford.ru/wiki/matematika/metody-resheniya-sistem-dvuh-uravneniy-s-dvumya-neizvestnymi
94	2	Система и совокупность	1			03.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/sistemy

		уравнений. Равносильные системы и системы-следствия					ema-lineynyh-neravenstv-s-dvumya-neizvestnymi
95	3	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1			05.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/8-klass/kvadratnye-uravneniia-11021/reshenie-ratsionalnogo-uravneniia-svodiashchegosia-k-kvadratnomu-9118
96	4	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			06.03	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/
97	5	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			06.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
98	6	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			10.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
99	7	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			12.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-uravnenii-9168
100	8	Основные методы решения систем и	1			13.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-

		совокупностей логарифмических уравнений					logarifmicheskaja-funktcii-9160/sistemy-pokazatelnykh-i-logarifmicheskikh-uravnenii-9164
101	9	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			17.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/sistemy-neravenstv
102	10	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			19.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/sistemy-neravenstv
103	11	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			20.03	https://foxford.ru/wiki/matematika/priberyresheniya-neravenstv-metodom-intervalov
104	12	Контрольная работа №4 по теме "Системы рациональных, иррациональных показательных и	1	1		20.03	

		логарифмических уравнений"					
		Задачи с параметрами. (16ч)					
105	1	Рациональные уравнения с параметрами	1			31.03	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
106	2	Рациональные неравенства с параметрами	1			02.04	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
107	3	Рациональные системы с параметрами	1			03.04	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
108	4	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1			03.04	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
109	5	Иррациональные системы с параметрами	1			07.04	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/uravneniia-i-neravenstva-s-parametrom-9173
110	6	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1			09.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/zadachi-s-parametrom
111	7	Показательные системы с параметрами	1			10.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/zadachi-s-parametrom
112	8	Логарифмические уравнения, неравенства с	1			10.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/zadachi-s-parametrom

		параметрами					
113	9	Логарифмические системы с параметрами	1			14.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/zadachi-s-parametrom
114	10	Тригонометрические уравнения с параметрами	1			16.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-s-parametrom
115	11	Тригонометрические неравенства с параметрами	1			17.04	
116	12	Тригонометрические системы с параметрами	1			17.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-s-parametrom
117	13	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1			21.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-s-parametrom
118	14	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			23.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-s-parametrom
119	15	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1			24.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-s-parametrom

120	16	Контрольная работа №5 по теме "Задачи с параметрами"	1	1		24.04	
Повторение, обобщение, систематизация знаний. (16ч)							
121	1	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			28.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/uravneniya-svodyaschiesya-k-kvadratnym
122	2	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1			30.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/teorema-vieta
123	3	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1			30.04	https://foxford.ru/wiki/matematika/metod-podstanovki-reshenii-sistem-nelinejnyh-uravnenij
124	4	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			05.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/trigonometricheskie-neravenstva
125	5	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			07.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/irratsionalnye-neravenstva
126	6	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1			07.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/pokazatelnye-neravenstva
127	7	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			12.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/poniatie-pervoobraznoi-9152
128	8	Повторение, обобщение,	1			14.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-

		систематизация знаний: "Производная и её применение"					klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/neopredelennye-i-opredelennye-integraly-metody-integrirovaniia-9153
129	9	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1			14.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktsii-9147/primenenie-proizvodnoi-dlia-otyskaniia-naibolshikh-i-naimenshikh-velichin-11228
130	0	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1			15.05	https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/pervoobraznaia-neopredelennye-i-opredelennye-integraly-9151/vychislenie-ploshchadei-s-pomoshchiu-integralov-9154
131	11	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			15.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/geometrichek-ye-preobrazovaniya-grafika-funktsii
132	12	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			19.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/vza-imno-obratnye-funktsii
133	13	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1			21.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/periodicheskie-funktsii
134	14	Промежуточная аттестация (контрольная работа)	1	1		22.05	
135	15	Промежуточная аттестация (контрольная работа)	1			22.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/linejnaya-funkciya-ee-svoystva-i-grafik

136	16	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1			26.05	https://foxford.ru/wiki/matematika/ravnosilnye-preobrazovaniya-neravenstv
		ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	7	0		

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

1. Учебник: Алгебра и нач. мат. анализа. 10-11 кл. Алимов Ш.А. и др. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / М. К. Потапов, А. В. Шевкин. — М.: Просвещение, 2013. — 191 с.: ил. — (МГУ — школе).

2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других 11 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / М. И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова. - 8-е изд.-М.: Просвещение, 2017. – 207 с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>
2. Математические олимпиады и олимпиадные задачи, – [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.zaba.ru>.
3. Методика преподавания математики – [электронный ресурс], режим доступа: <http://methmath.chat.ru>.
4. Реестр примерных общеобразовательных программ [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.fgosreestr.ru>.
5. Путеводитель «В мире науки» для школьников [электронный ресурс], – режим доступа: <http://www.uic.ssu.samara.ru>
6. Электронная хрестоматия по методике преподавания математики [электронный ресурс], – режим доступа: <http://fmi.asf.ru>.