

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Омской области

**Управление образования Администрации
Исилькульского муниципального района**

МБОУ "Исилькульский лицей"

СОГЛАСОВАНО
методическим
объединением
учителей «МИФ»
Протокол №1
от «30» 08. 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МБОУ
"Исилькульский лицей"

С.Ю. Хоменко
Приказ № 89
от «02» 09. 2024 г.

Основная образовательная программа среднего общего образования

**Рабочая программа учебного предмета
«Алгебра и начала математического анализа»
Углубленный уровень
10-11 классы
Срок освоения 2 года
(ID 4422037)**

**Составитель: Часовитина Н.А.,
учитель математики высшей
квалификационной категории**

г. Исилькуль, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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

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

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

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

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

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств

рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

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

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные

математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

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

СВЯЗЬ С РАБОЧЕЙ ПРОГРАММОЙ ВОСПИТАНИЯ ЛИЦЕЯ

Реализация воспитательного потенциала уроков алгебры и начал математического анализа (урочной деятельности, аудиторных занятий в рамках максимально допустимой учебной нагрузки) предусматривает:

- максимальное использование воспитательных возможностей содержания уроков для формирования у обучающихся российских традиционных духовно-нравственных и социокультурных ценностей, российского исторического сознания на основе исторического просвещения; подбор соответствующего содержания уроков, заданий, вспомогательных материалов, проблемных ситуаций для обсуждений;
- включение в содержание уроков целевых ориентиров результатов воспитания, их учет в определении воспитательных задач уроков, занятий;
- выбор методов, методик, технологий, оказывающих воспитательное воздействие на личность в соответствии с воспитательным идеалом, целью и задачами воспитания, целевыми ориентирами результатов воспитания; реализацию приоритета воспитания в учебной деятельности;
- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках предметов, явлений и событий, инициирование обсуждений, высказываний своего мнения, выработки своего личностного отношения к изучаемым событиям, явлениям, лицам;
- применение интерактивных форм учебной работы – интеллектуальных, стимулирующих познавательную мотивацию, игровых методик, дискуссий, дающих возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы, которая учит строить отношения и действовать в команде, способствует развитию критического мышления;
- побуждение обучающихся соблюдать нормы поведения, правила общения со сверстниками и педагогическими работниками, соответствующие укладу школы, установление и поддержку доброжелательной атмосферы;
- организацию наставничества мотивированных и эрудированных обучающихся над неуспевающими одноклассниками, в том числе с особыми образовательными потребностями, дающего обучающимся социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержку исследовательской деятельности обучающихся, планирование и выполнение индивидуальных и групповых проектов воспитательной направленности.

Результаты единства учебной и воспитательной деятельности отражены в разделе рабочей программы «Личностные результаты изучения учебного курса «Алгебра и начала математического образования» на уровне среднего общего образования».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» входит в предметную область «Математика и информатика» и является обязательным для изучения.

Срок освоения рабочей программы: 10-11 классы, 2 года

Количество часов в учебном плане на изучение предмета (10-11 класс – 34 учебные недели)

Класс	Количество часов в неделю	Количество часов в год
10 класс	4	136
11 класс	4	136
Всего		272

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) образовательны е ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту

2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	12	1	РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции. Выполнять элементарные преобразования графиков функций. Знать и уметь доказывать чётность или нечётность функции, периодичность функции, находить промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций. Выражать формулами зависимости между величинами. Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; - использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	15	1	РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня n-ой степени для преобразования выражений. Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. Строить график функции корня n-ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем	- применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств.	

						Находить решения показательных уравнений	учат командной работе и взаимодействию с другими детьми; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	18	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений. Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач. Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1			Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа. Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений	
7	Последовательности и прогрессии	10	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики	
8	Непрерывные функции.	20	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru	Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика	

	Производная				/subject/51/10/МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	функции. Применять свойства непрерывных функций для решения задач. Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции. Изучать производные элементарных функций. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач	идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2			Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0			

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Исследование функций с помощью производной	22	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведенного исследования.	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к

					subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний	обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
2	Первообразная и интеграл	12	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	14	1		subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций	- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	- применение на уроке интерактивных форм работы с
5	Комплексные числа	10	1		subject_program_ids=31937338,	Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел.	

					31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n -ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач	обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;
6	Натуральные и целые числа	10	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления	- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
7	Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений	12	1		https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы	- организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
8	Задачи с параметрами	16	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов,

					_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2			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. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. Для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни/[Алимов Ш.А. и др.].-7-е изд. – М.: Просвещение, 2019. – 463 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

<http://mathnet.spb.ru/>
<http://www.problems.ru/>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

<http://window.edu.ru/> <https://resh.edu.ru/> <https://www.yaklass.ru/>

Интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования.

<http://ilib.mccme.ru/>

Научно-популярный физико-математический журнал «Квант».

<http://kvant.mccme.ru/>

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательны е ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	24	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; - привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту
2	Функции и графики. Степенная	12	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и	изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на

	функция с целым показателем				МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции. Выполнять элементарные преобразования графиков функций. Знать и уметь доказывать чётность или нечётность функции, периодичность функции, находить промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций. Выражать формулами зависимости между величинами. Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; - использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; - применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения	15	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня n-ой степени для преобразования выражений. Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. Строить график функции корня n-ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем	
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1			Формулировать определение степени с рациональным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. Находить решения показательных уравнений	
5	Логарифмическая	18	1		РЭШ 10 класс	Давать определение логарифма числа; десятичного и	

	ая функция. Логарифмическое уравнение				https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	натурального логарифма. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений. Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач. Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней	детьми; - включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям,
6	Тригонометрические выражения и уравнения	22	1		https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа. Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений	установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям,
7	Последовательности и прогрессии	10	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики	установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям,
8	Непрерывные функции. Производная	20	1		РЭШ 10 класс https://resh.edu.ru/subject/51/10/ МЭШ 10 класс	Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции. Применять свойства непрерывных функций для	установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям,

					https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	решения задач. Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции. Изучать производные элементарных функций. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач	оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	2			Применять основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизни и других школьных предметов	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0			

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами и их свойства	1				Урок "Множества и элементы логики" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4726/start/198194/
2	Диаграммы Эйлера-Венна	1				Урок "Противоположное событие. Диаграммы Эйлера" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8854949?menuReferrer=catalogue
3	Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1				Урок "Множества и элементы логики" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7417882?menuReferrer=catalogue
4	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				Урок "Рациональные числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7429823?menuReferrer=catalogue
5	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				Урок "Рациональные и иррациональные числа" (РЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7429953?menuReferrer=catalogue
6	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1				Видео "Применение дробей и процентов для решения прикладных задач" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11848915?menuReferrer=catalogue
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1				Видео "Арифметические операции с действительными числами. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11848932?menuReferrer=catalogue
8	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				Урок "Действительные числа" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/149073/
9	Арифметические операции с действительными числами	1				Урок "Действительные числа" (МЭШ)

					https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8691578?menuReferrer=catalogue
10	Модуль действительного числа и его свойства	1			Урок "Модуль действительного числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2073271?menuReferrer=catalogue
11	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			Урок "Нахождение приближенных значений квадратного корня" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7430120?menuReferrer=catalogue
12	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			Урок "Числовые и алгебраические выражения. Линейные уравнения и неравенства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/start/326934/
13	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			Урок "Решение уравнений в целых числах" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4728/start/158545/
14	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			Урок "Решение алгебраических уравнений разложением на множители" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/start/326779/
15	Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1			Урок "Многочлены от одной переменной. Схема Горнера" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/start/326969/
16	Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1			Урок "Многочлен $P(x)$ и его корень. Алгебраическое уравнение" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/start/158733/
17	Решение систем линейных уравнений	1			Урок "Алгебраические системы уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3812/start/158950/
18	Решение систем линейных уравнений	1			Урок "Системы линейных уравнений с двумя переменными" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2206978?menuReferrer=catalogue
19	Матрица системы линейных уравнений. Определитель	1			Урок "Решение системы линейных уравнений методом

	матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения					Гаусса." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11053716?menuReferrer=catalogue
20	Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения	1				
21	Применение определителя для решения системы линейных уравнений	1				Урок "Решение системы линейных уравнений методом Гаусса" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11053725?menuReferrer=catalogue
22	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
23	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				Видео "Дробно-рациональное уравнение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10318392?menuReferrer=catalogue
24	Контрольная работа: "Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений"	1	1			
25	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций	1				Урок "Функции и графики. Линейная и квадратичная функции" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/start/326685/
26	График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1				Урок "Преобразование графиков функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/90500?menuReferrer=catalogue
27	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства	1				Урок "Функция. Область определения функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7432902?menuReferrer=catalogue
28	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции	1				Урок "Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473193?menuReferrer=catalogue
29	Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1				Урок "Наибольшее и наименьшее значение функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8587037?menuReferrer=catalogue
30	Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции	1				Урок "Построение графика квадратичной функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material

					_view/atomic_objects/7414598?menuReferrer=catalogue
31	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			Урок "Построение графиков функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8587173?menuReferrer=catalogue
32	Элементарное исследование и построение графиков этих функций	1			Урок "Построение графиков функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892457?menuReferrer=catalogue
33	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			Урок "Сочетания без повторений. Бином Ньютона" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6119/start/285193/
34	Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1			Урок " Понятие степени с целым показателем. Свойства степени с целым показателем" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534814?menuReferrer=catalogue
35	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			Урок "Степенная функция. Дробно-линейная функция" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
36	Контрольная работа: "Степенная функция. Её свойства и график"	1	1		Урок " Обобщение. Степени и корни. Степенные функции." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551098?menuReferrer=catalogue
37	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			Урок "Арифметический корень натуральной степени" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
38	Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1			Урок "Арифметический корень натуральной степени и его свойства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2468357?menuReferrer=catalogue
39	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1			Урок "Преобразование выражений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586769?menuReferrer=catalogue
40	Преобразования числовых выражений, содержащих	1			Урок "Преобразование иррациональных выражений"

	степени и корни					(МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7473232?menuReferrer=catalogue
41	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1				Урок "Преобразование иррациональных выражений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471813?menuReferrer=catalogue
42	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Урок "Квадратные уравнения, неравенства и их системы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3768/start/158113/
43	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Урок "Иррациональные уравнения и неравенства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
44	Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений	1				Урок "Иррациональные уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8432598?menuReferrer=catalogue
45	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Урок "Равносильные уравнения и неравенства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/start/159138/
46	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Урок "Преобразование иррациональных выражений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7471813?menuReferrer=catalogue
47	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Урок "Решение простейших иррациональных уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10025410?menuReferrer=catalogue
48	Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1				Урок "Иррациональные уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7861380?menuReferrer=catalogue
49	Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1				Урок "Корень n-й степени" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7414602?menuReferrer=catalogue
50	Свойства и график корня n-ой	1				Урок "Корень n-ой степени и

	степени как функции обратной степени с натуральным показателем					его свойства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2581646?menuReferrer=catalogue
51	Контрольная работа: "Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения"	1	1			Урок "Корень n-ой степени. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8439881?menuReferrer=catalogue
52	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Урок "Степень с рациональным и действительным показателем" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/
53	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Урок "Степень с рациональным показателем" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8573289?menuReferrer=catalogue
54	Степень с рациональным показателем и её свойства	1				Урок "Определение степени с рациональным показателем и её свойства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8551258?menuReferrer=catalogue
55	Показательная функция, её свойства и график	1				Урок "Показательная функция" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
56	Использование графика функции для решения уравнений	1				Урок "Дробные рациональные уравнения. 4 урок. Графическое решение уравнений." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/100424?menuReferrer=catalogue
57	Использование графика функции для решения уравнений	1				Урок "Построение графиков функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8587173?menuReferrer=catalogue
58	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Урок "Показательные уравнения. Системы показательных уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/
59	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Урок "Показательные неравенства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/

60	Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений	1				Урок "Показательные уравнения. Системы показательных уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452582?menuReferrer=catalogue
61	Контрольная работа: "Показательная функция. Показательные уравнения"	1	1			Урок "Показательная функция" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452575?menuReferrer=catalogue
62	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Урок "Логарифмы. Свойства логарифмов" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
63	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Урок "Логарифмы. Свойства логарифмов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2490085?menuReferrer=catalogue
64	Логарифм числа. Свойства логарифма	1				Урок "Свойства логарифмов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8539913?menuReferrer=catalogue
65	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Урок "Десятичные и натуральные логарифмы" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/
66	Десятичные и натуральные логарифмы	1				Урок "Десятичные и натуральные логарифмы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452568?menuReferrer=catalogue
67	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Видео "Преобразование выражений, содержащих логарифмы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11849048?menuReferrer=catalogue
68	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Урок "Свойства логарифмов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/203097?menuReferrer=catalogue
69	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				Урок "Свойства логарифмов." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8893471?menuReferrer=catalogue

70	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Урок "Логарифмическая функция" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/
71	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				Урок "Логарифмическая функция" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7452525?menuReferrer=catalogue
72	Использование графика функции для решения уравнений	1				Урок "Логарифмическая функция, её свойства и график." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8893339?menuReferrer=catalogue
73	Использование графика функции для решения уравнений	1				Урок "Логарифмическая функция, её свойства и график." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8893339?menuReferrer=catalogue
74	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Урок "Логарифмические уравнения" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/
75	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Урок "Логарифмические неравенства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/
76	Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений	1				Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8609975?menuReferrer=catalogue
77	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Урок "Методы решения логарифмических уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9538269?menuReferrer=catalogue
78	Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1				Урок "Урок-практикум "Решение логарифмических уравнений"" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2500922?menuReferrer=catalogue
79	Контрольная работа: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения"	1	1			Урок "Контрольная работа по теме: "Решение логарифмических уравнений и неравенств"" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/1612302?menuReferrer=catalogue

80	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Урок "Радианная мера угла" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/start/199150/
81	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента	1				Урок "Определение синуса, косинуса и тангенса угла" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
82	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Урок "Знаки синуса, косинуса и тангенса" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/327031/
83	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				Урок "Тождества с арккосинусом, арксинусом, арктангенсом и арккотангенсом" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/start/114653/
84	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Видео "Получение тригонометрической окружности" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/9251544?menuReferrer=catalogue
85	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				Урок "Числовая окружность. Тригонометрические функции числового и углового аргумента." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8440421?menuReferrer=catalogue
86	Основные тригонометрические формулы	1				Урок "Формулы половинного аргумента" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/start/199367/
87	Основные тригонометрические формулы	1				Урок "Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/start/199243/
88	Основные тригонометрические формулы	1				Урок "Формулы сложения" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/
89	Основные тригонометрические формулы	1				Урок "Формулы двойного аргумента" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/
90	Преобразование тригонометрических выражений	1				Урок "Синус, косинус и тангенс аргументов α и $-\alpha$ " (РЭШ)

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/4735/start/199274/
91	Преобразование тригонометрических выражений	1			Урок "Преобразование тригонометрических выражений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/
92	Преобразование тригонометрических выражений	1			Урок "Произведение синусов и косинусов" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3898/start/199491/
93	Преобразование тригонометрических выражений	1			Урок "Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/start/107826/
94	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Уравнение $\cos x = a$." (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/
95	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Уравнение $\sin x = a$ " (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/
96	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ " (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/
97	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Тригонометрические уравнения" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/
98	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Однородные тригонометрические уравнения" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/
99	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Методы решения тригонометрических уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/
100	Решение тригонометрических уравнений	1			Урок "Тригонометрические уравнения с параметром" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/
101	Контрольная работа: "Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения"	1	1		Урок "Системы тригонометрических уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/start/200172/

102	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции	1				Урок "Предел последовательности" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/start/200887/
103	Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых	1				Видео "Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11849035?menuReferrer=catalogue
104	Арифметическая прогрессия	1				Урок "Прогрессии и сложные проценты" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/start/326717/
105	Геометрическая прогрессия	1				Урок "Определение геометрической прогрессии. Формула n-го члена геометрической прогрессии" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8533447?menuReferrer=catalogue
106	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1				Видео "Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11849038?menuReferrer=catalogue
107	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				Урок "Сумма бесконечной геометрической прогрессии" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8727447?menuReferrer=catalogue
108	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				Урок "Последовательности. Ограниченность экспоненциальной последовательности" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8617758?menuReferrer=catalogue
109	Линейный и экспоненциальный рост. Число e. Формула сложных процентов	1				Урок "Прогрессии и сложные проценты" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7417879?menuReferrer=catalogue
110	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				Урок "Применение арифметической и геометрической прогрессий" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material

					view/lesson_templates/2097703?menuReferrer=catalogue
111	Контрольная работа: "Последовательности и прогрессии"	1	1		Видео "Арифметическая прогрессия. Сумма n-первых членов арифметической прогрессии" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/11849057?menuReferrer=catalogue
112	Непрерывные функции и их свойства	1			Видео " Непрерывность функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8663861?menuReferrer=catalogue
113	Точка разрыва. Асимптоты графиков функций	1			Урок "Построение графиков функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8892457?menuReferrer=catalogue
114	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			Урок "Предел функции в точке. Непрерывность функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534753?menuReferrer=catalogue
115	Свойства функций непрерывных на отрезке	1			Видео "Непрерывность функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8663861?menuReferrer=catalogue
116	Метод интервалов для решения неравенств	1			Урок "Решение неравенств методом интервалов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/868261?menuReferrer=catalogue
117	Метод интервалов для решения неравенств	1			Урок "Решение неравенств методом интервалов" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7416538?menuReferrer=catalogue
118	Метод интервалов для решения неравенств	1			Урок "Решение неравенств методом интервалов — 4" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8446781?menuReferrer=catalogue
119	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1			Урок "Предел функции в точке. Непрерывность функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8534753?menuReferrer=catalogue
120	Применение свойств	1			Видео "Непрерывность

	непрерывных функций для решения задач					функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8663861?menuReferrer=catalogue
121	Первая и вторая производные функции	1				Урок "Производные элементарных функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2840651?menuReferrer=catalogue
122	Определение, геометрический смысл производной	1				Урок "Геометрический смысл производной" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10137076?menuReferrer=catalogue
123	Определение, физический смысл производной	1				Урок "Физический смысл производной" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/10137145?menuReferrer=catalogue
124	Уравнение касательной к графику функции	1				Урок "Уравнение касательной" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8856020?menuReferrer=catalogue
125	Уравнение касательной к графику функции	1				Урок "Уравнение касательной" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8727483?menuReferrer=catalogue
126	Производные элементарных функций	1				Урок "Производные элементарных функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/lesson_templates/2840651?menuReferrer=catalogue
127	Производные элементарных функций	1				Урок "Производная элементарных функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7445673?menuReferrer=catalogue
128	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Урок "Производная. Производная суммы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8840279?menuReferrer=catalogue
129	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Урок "Производная. Производная произведения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842399?menuReferrer=catalogue

130	Производная суммы, произведения, частного и композиции функций	1				Урок "Производная. Производная композиции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8842460?menuReferrer=catalogue
131	Контрольная работа: "Производная"	1	1			Урок "Применение производной к исследованию функции. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8891630?menuReferrer=catalogue
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Урок "Уравнения. Методы решения уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8586895?menuReferrer=catalogue
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Урок "Функция. Способы задания функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/7443235?menuReferrer=catalogue
134	Итоговая контрольная работа	1	1			Урок "Решение задач итоговой аттестации" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3908/start/200483/
135	Итоговая контрольная работа	1	1			Урок "Решение комбинированных задач" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4739/start/200514/
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Урок " Система математических понятий, фактов и методов курса алгебры и начал анализа 10 класса" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5138/start/200452/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10	0		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательн ые ресурсы	Основные виды деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом программы воспитания школы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы			
1	Исследование функций с помощью производной	22	1,5		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний	-установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; - побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
2	Первообразная и интеграл	12	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией –инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения
3	Графики тригонометрических функций.	14	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств.	

	Тригонометрические неравенства				level_ids=10,11	Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций	по ее поводу, выработки своего к ней отношения; - использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; - применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися:
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	24	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи	интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;
5	Комплексные числа	10	1			Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n -ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач	- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддерживать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в
6	Натуральные и целые числа	10	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления	

7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	12	1		_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы	классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; - организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего им социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
8	Задачи с параметрами	16	1		РЭШ 11 класс https://resh.edu.ru/subject/51/11/ МЭШ 11 класс https://uchebnik.mos.ru/catalogue?aliases=lesson_template,video	Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	- инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	16	2		_lesson,video&subject_program_ids=31937338,31937237,32663023,31937337,31937333&class_level_ids=10,11	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. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10,5	0			

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			02.09	Урок "Определение производной. Физический смысл производной" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/
2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			02.09	Урок "Правила дифференцирования" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/
3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			04.09	Урок "Производная степенной функции" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/start/201042/
4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			04.09	Урок "Производные элементарных функций" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/
5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.09	Урок "Геометрический смысл производной" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/
6	Входной контроль. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0,5		09.09	Урок "Экстремумы функции" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			11.09	Урок "Наибольшее и наименьшее значения функции" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/
8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			11.09	Урок "Производная второго порядка. Выпуклость и точки перегиба" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/start/273928/
9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			16.09	Урок "Наибольшее и наименьшее значение функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material_view/atomic_objects/8587037?menuReferrer=catalogue
10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на	1			16.09	Видео "Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке" (МЭШ)

	отрезке					https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9698833?menuReferrer=catalogue
11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			18.09	Урок "Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Урок 2" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/2335546?menuReferrer=catalogue
12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1			18.09	Урок "Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Решение прикладных задач" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1327721?menuReferrer=catalogue
13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			23.09	Урок "Решение задач с помощью производной" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/
14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1			23.09	Урок "Применение производной при решении задач на оптимизацию" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8890784?menuReferrer=catalogue
15	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			25.09	Урок "Как решать прикладные задачи на производную" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9402136?menuReferrer=catalogue
16	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1			25.09	Урок "Производная и её применение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7446288?menuReferrer=catalogue
17	Композиция функций	1			30.09	Урок "Производная. Производная композиции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8842460?menuReferrer=catalogue
18	Композиция функций	1			30.09	
19	Композиция функций	1			02.10	Урок "Производная. Производная обратной функции" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8842520?menuReferrer=catalogue
20	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			02.10	Урок "Прямая в пространстве в координатах. Вычисление угла между прямыми координатным

						методом" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8962201?menuReferrer=catalogue
21	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1			07.10	Урок "Координатно-векторный метод. Расстояние от точки до плоскости" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11228051?menuReferrer=catalogue
22	Контрольная работа №1 по теме "Исследование функций с помощью производной"	1	1		07.10	Урок "Применение производной к исследованию функций (экстремумы функций)" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9530230?menuReferrer=catalogue
23	Первообразная, основное свойство первообразных	1			09.10	Урок "Первообразная" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			09.10	Урок "Правила вычисления первообразной" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1			14.10	Урок "Правила отыскания первообразных" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452865?menuReferrer=catalogue
26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1			14.10	Урок "Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его свойства" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/
27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			16.10	Видео "Вычисление определённого интеграла. Решение задач" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11317890?menuReferrer=catalogue
28	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1			16.10	Урок "Формула Ньютона Лейбница" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8937025?menuReferrer=catalogue
29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1			21.10	Урок "Вычисление площадей с помощью интегралов" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/
30	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1			21.10	Урок "Применение интегралов для решения геометрических и физических задач" (РЭШ)

						https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
31	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			23.10	Урок "Простейшие дифференциальные уравнения" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4926/start/225841/
32	Примеры решений дифференциальных уравнений	1			23.10	Урок "Правила дифференцирования" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8586945?menuReferrer=catalogue
33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1			06.11	Урок "Правила дифференцирования" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/18675?menuReferrer=catalogue
34	Контрольная работа №2 по теме "Первообразная и интеграл"	1	1		06.11	Урок "Определение первообразной" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9529529?menuReferrer=catalogue
35	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11	Урок "Область определения и множество значений тригонометрических функций" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/
36	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			11.11	Урок "Четность и нечетность тригонометрических функций. Периодичность" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/200607/
37	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11	Урок "Свойства и график функции $y = \cos x$ " (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/
38	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11	Урок "Свойства и график функции $y = \sin x$ " (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/
39	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			18.11	Урок "Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$ " (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			18.11	Урок "Тригонометрические уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8789136?menuReferrer=catalogue
41	Отбор корней	1			20.11	Видео "Решение простейших"

	тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности					тригонометрических уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8950126?menuReferrer=catalogue
42	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			20.11	Урок "Определение синуса и косинуса угла. Основные тригонометрические формулы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/2107946?menuReferrer=catalogue
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1			25.11	Урок "Тригонометрические уравнения. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8892654?menuReferrer=catalogue
44	Решение тригонометрических неравенств	1			25.11	Урок "Тригонометрические уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/
45	Решение тригонометрических неравенств	1			27.11	Урок "Решение тригонометрических неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/51086?menuReferrer=catalogue
46	Решение тригонометрических неравенств	1			27.11	Урок "Тригонометрические неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7475718?menuReferrer=catalogue
47	Решение тригонометрических неравенств	1			02.12	
48	Контрольная работа №3 по теме "Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства"	1	1		02.12	Урок "Построение графиков тригонометрических функций" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/2734255?menuReferrer=catalogue
49	Основные методы решения показательных неравенств	1			04.12	Урок "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/
50	Основные методы решения показательных неравенств	1			04.12	Видео "Показательные неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/5422584?menuReferrer=catalogue
51	Основные методы решения показательных неравенств	1			09.12	Видео "Показательные неравенства" (МЭШ)

					https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7704567?menuReferrer=catalogue
52	Основные методы решения показательных неравенств	1		09.12	Видео "Решение показательных неравенств." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/10392658?menuReferrer=catalogue
53	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		11.12	Урок "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/
54	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		11.12	Видео "Логарифмические неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/5662600?menuReferrer=catalogue
55	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		16.12	Урок "Логарифмические неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8586127?menuReferrer=catalogue
56	Основные методы решения логарифмических неравенств	1		16.12	Видео "Решение логарифмических неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/6977949?menuReferrer=catalogue
57	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		18.12	Урок "Решение иррациональных неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11094778?menuReferrer=catalogue
58	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		18.12	Урок "Иррациональные неравенства." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1617034?menuReferrer=catalogue
59	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		23.12	Видео "Решение простейших иррациональных уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/12013780?menuReferrer=catalogue
60	Основные методы решения иррациональных неравенств	1		23.12	Урок "Решение простейших иррациональных уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/10025410?m
61	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		25.12	
62	Графические методы решения иррациональных уравнений	1		25.12	

					enuReferrer=catalogue
63	Графические методы решения показательных уравнений	1			Урок "Показательные уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1311418?menuReferrer=catalogue
64	Графические методы решения показательных неравенств	1			Видео "Показательные неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7704567?menuReferrer=catalogue
65	Графические методы решения логарифмических уравнений	1			Урок "Методы решения логарифмических уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9538269?menuReferrer=catalogue
66	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Урок "Решение логарифмических неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1840568?menuReferrer=catalogue
67	Графические методы решения логарифмических неравенств	1			Видео "Решение простейших логарифмических неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7526454?menuReferrer=catalogue
68	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452530?menuReferrer=catalogue
69	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1			Урок "Показательные уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1311418?menuReferrer=catalogue
70	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Видео "Показательные неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/5422584?menuReferrer=catalogue
71	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1			Урок "Логарифмические неравенства" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452510?menuReferrer=catalogue
72	Контрольная работа №4 по теме "Иррациональные, показательные и	1	1		Урок "Решение иррациональных неравенств" (МЭШ)

	логарифмические неравенства"					https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11094778?menuReferrer=catalogue
73	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Урок "Определение комплексного числа. Действия с комплексными числами" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4115/start/149105/
74	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1				Урок "Тригонометрическая форма комплексного числа" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6120/start/38567/
75	Арифметические операции с комплексными числами	1				Урок "Определение комплексных чисел. Действия с комплексными числами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/2366754?menuReferrer=catalogue
76	Арифметические операции с комплексными числами	1				Урок "Задание на комплексные числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9862744?menuReferrer=catalogue
77	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Урок "Геометрическая интерпретация комплексного числа" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4103/start/38536/
78	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1				Урок "Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/2371245?menuReferrer=catalogue
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Урок "Извлечение корня из комплексного числа" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4930/start/79039/
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1				Урок "Выражения, содержащие корни n-степени" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8669338?menuReferrer=catalogue
81	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1				Урок "Понятие комплексного числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9781764?menuReferrer=catalogue
82	Контрольная работа №5 по теме "Комплексные числа"	1	1			Урок "Геометрическая интерпретация комплексного

						числа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9790944?menuReferrer=catalogue
83	Натуральные и целые числа	1				Урок "Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7445033?menuReferrer=catalogue
84	Натуральные и целые числа	1				Урок "Свойства делимости" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8447104?menuReferrer=catalogue
85	Применение признаков делимости целых чисел	1				Урок "Применение теории делимости для решения уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1932456?menuReferrer=catalogue
86	Применение признаков делимости целых чисел	1				Урок "Свойства делимости" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8447104?menuReferrer=catalogue
87	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Урок "Алгоритм Евклида" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7529742?menuReferrer=catalogue
88	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1				Урок "Применение теории делимости для решения уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1932456?menuReferrer=catalogue
89	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				Урок "Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/
90	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1				Урок "Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/
91	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1				Урок "Дробные рациональные уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7416534?me
92	Контрольная работа №6 по теме "Теория целых чисел"	1	1			
93	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
94	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1				
95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1				

					nuReferrer=catalogue
96	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1			Урок "Иррациональные уравнения. " (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7861380?menuReferrer=catalogue
97	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Урок "Показательные уравнения и их системы" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7454902?menuReferrer=catalogue
98	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1			Урок "Показательные уравнения. Системы показательных уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452582?menuReferrer=catalogue
99	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Урок "Логарифмические уравнения" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452530?menuReferrer=catalogue
100	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1			Урок "Методы решения логарифмических уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/9538269?menuReferrer=catalogue
101	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Урок "Задача на движение Система уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8580943?menuReferrer=catalogue
102	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Урок "Системы тригонометрических уравнений" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7475717?menuReferrer=catalogue
103	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1			Видео "Системы нелинейных уравнений. Системы неравенств" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11848927?menuReferrer=catalogue
104	Контрольная работа №7 по теме "Системы рациональных, иррациональных показательных и	1	1		Урок "Показательные уравнения. Системы показательных уравнений" (МЭШ)

	логарифмических уравнений"					https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7452582?menuReferrer=catalogue
105	Рациональные уравнения с параметрами	1				Урок "Уравнения и неравенства с двумя переменными с параметрами" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/
106	Рациональные неравенства с параметрами	1				Урок "Уравнения и неравенства с двумя переменными с параметрами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8586869?menuReferrer=catalogue
107	Рациональные системы с параметрами	1				Видео "Решение уравнения с параметром двумя способами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11263950?menuReferrer=catalogue
108	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1				Урок "Смешанные иррациональные уравнения с параметром" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1736627?menuReferrer=catalogue
109	Иррациональные системы с параметрами	1				
110	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1				Урок "Уравнения и неравенства с двумя переменными с параметрами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8586869?menuReferrer=catalogue
111	Показательные системы с параметрами	1				
112	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1				Видео "Решение уравнения с параметром двумя способами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/11263950?menuReferrer=catalogue
113	Логарифмические системы с параметрами	1				
114	Тригонометрические уравнения с параметрами	1				Урок "Тригонометрические уравнения с параметрами" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7475710?menuReferrer=catalogue
115	Тригонометрические неравенства с параметрами	1				
116	Тригонометрические системы с параметрами	1				Урок "Тригонометрические уравнения с параметром" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8533683?menuReferrer=catalogue
117	Построение и исследование математических моделей	1				Видео "Функциональный метод при решении уравнения с

	реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами					параметром." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/6846358?menuReferrer=catalogue
118	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				Урок "Монотонность функций при решении уравнений с параметрами." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1689237?menuReferrer=catalogue
119	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1				
120	Контрольная работа №8 по теме "Задачи с параметрами"	1	1			Урок "Задачи с параметром" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1747139?menuReferrer=catalogue
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Урок "Уравнения. Методы решения уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения"	1				Урок "Тригонометрические уравнения. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8892654?menuReferrer=catalogue
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Уравнения. Системы уравнений"	1				Урок "Системы уравнений. Методы решения систем уравнений" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Урок "Неравенства. Методы решения неравенств" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/start/127884/
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Урок "Система математических понятий, фактов и методов курса алгебры и начал анализа" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/7475714?menuReferrer=catalogue
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Неравенства"	1				Урок "Контрольная работа по теме: "Решение логарифмических неравенств"." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1736878?menuReferrer=catalogue
127	Повторение, обобщение,	1				Урок "Производная и интеграл"

	систематизация знаний: "Производная и её применение"					(РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/start/39116/
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Урок "Применение производной к исследованию функции. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8891630?menuReferrer=catalogue
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Производная и её применение"	1				Урок "Применение производной в геометрии, в физике и математике, в технике" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1130531?menuReferrer=catalogue
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Интеграл и его применение"	1				Урок "Производная и интеграл" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/4163/start/39116/
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Урок "Функции. Свойства функций и их графики. Исследование функций" (РЭШ) https://resh.edu.ru/subject/lesson/6124/start/38970/
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Урок "Показательная функция. Обобщение" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8892675?menuReferrer=catalogue
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний: "Функции"	1				Урок "Обобщение. Степени и корни. Степенные функции." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/atomic_objects/8551098?menuReferrer=catalogue
134	Итоговая контрольная работа	1	1			Урок "Контрольная работа по теме: "Решение логарифмических уравнений и неравенств"" (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1612302?menuReferrer=catalogue
135	Итоговая контрольная работа	1	1			Урок "Контрольная работа по теме: "Решение логарифмических неравенств"." (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/material/view/lesson_templates/1736878?menuReferrer=catalogue
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1				Урок "Комбинированные задачи" (РЭШ)

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/4934/start/39170/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	10,5	0	