

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области

ГО Пелым

МКОУ СОШ № 1 п. Пелым.

РАССМОТРЕНО  
на педагогическом совете  
Протокол № 1 от 27 августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МКОУ СОШ №1  
\_\_\_\_\_/СмирноваТ.А./  
Приказ № 93 от 27 августа 2024г.

Вводится в действие с 01.09.2024г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного курса

«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

(углублённый уровень)»

для 10 - 11 классов среднего общего образования

**ID 2857161**

п. Пелым 2024 г.

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

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

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся,

так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления. 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.

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

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 268 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 132 часов (4 часа в неделю).

Работаем по УМК Ю.М.Колягин; М.В.Ткачева; Ш.А.Алимов и др. «Алгебра и начала математического анализа» 10 – 11 классы. Базовый и углублённый уровни, М. «Просвещение», 2023. Как для ученика, так и для учителя.

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### Алгебра и начала математического анализа – 10 класс.

**Действительные числа.** Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. Решение задач.

**Степенная функция.** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Показательная функция.** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Логарифмическая функция.** Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $a$  и  $-a$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Тригонометрические функции.** Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции  $y = \cos x$  и её график. Свойства функции  $y = \sin x$  и её график. Свойства функции  $y = \operatorname{tg} x$  и её график. Обратные тригонометрические функции.

**Итоговое повторение.**

### Алгебра и начала математического анализа – 11 класс.

**Производная и её геометрический смысл.** Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

**Интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

**Элементы теории вероятностей.** События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

**Статистика.** Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## Планируемые результаты освоения учебного предмета.

### 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 не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

#### **Совместная деятельность:**

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

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

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса алгебры и математического анализа в 10 - 11 классах учащиеся должны:

- знать понятие действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности;
- владеть понятием степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной и логарифмической функций;
- применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с использованием степени с действительным показателем;
- владеть понятием степенной функции  $y = x^p$ ,  $p \neq 1$ , формулировать её свойства в зависимости от значения действительного числа  $p$  и строить графики;
- формулировать определения обратной и сложной функции, знать условие обратимости функции; приводить примеры взаимно обратных и сложных функций;
- формулировать определения равносильных уравнений, неравенств, систем уравнений, уравнений - следствий; при решении уравнений выполнять только те преобразования, которые не приводят к потере корней, а при решении неравенств осуществлять только равносильные преобразования;
- решать иррациональные уравнения и системы, содержащие иррациональные уравнения;
- формулировать определение показательной функции  $y = a^x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ ) строить графики;
- владеть основными способами решения показательных уравнений;
- решать показательные неравенства на основе свойств монотонности показательной функции, системы показательных уравнений и неравенств;
- формулировать определение логарифма числа, знать основное логарифмическое тождество, применять основное логарифмическое тождество к вычислениям и решению простейших логарифмических уравнений;
- применять основные свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;
- формулировать определение десятичного и натурального логарифма; выводить формулу перехода к новому основанию; применять формулу перехода к новому основанию для вычисления значений и преобразования логарифмических выражений;
- формулировать определение логарифмической функции  $y = \log_a x$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$  и выводить её свойства в зависимости от значений  $a$  ( $a > 1$ ,  $0 < a < 1$ ), строить графики логарифмической функции;
- продемонстрировать применение свойств логарифмической функции при сравнении значений выражений и решении простейших логарифмических уравнений и неравенств;
- решать различные логарифмические уравнения и их системы с использованием

- свойств логарифмов и общих методов решения уравнений;
- решать логарифмические неравенства на основе свойств логарифмической функции;
  - иметь представление о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками;
  - уметь определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками числовой окружности;
  - применять тригонометрические тождества при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений;
  - владеть понятиями  $\arcsin a$ ,  $\arccos a$ ,  $\arctg a$ ;  $\operatorname{arccotg} a$ ;
  - выводить формулы корней простейших тригонометрических уравнений  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ;
  - решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим, и однородные уравнения относительно синуса и косинуса;
  - решать тригонометрические уравнения методами замены переменной и разложения на множители;
  - применять метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения;
  - владеть способами решения тригонометрических неравенств;
  - владеть понятием тригонометрической функции. Уметь обосновывать область определения и множество значений функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$  и  $y = \operatorname{ctg} x$ ;
  - знать свойства функций  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ , уметь строить графики функций,
- применять свойства функций при решении уравнений и неравенств;
- владеть понятием обратных тригонометрических функций, знать их свойства, уметь строить графики;
  - формулировать определение предела функции; владеть понятием асимптоты, приводить примеры асимптот графиков элементарных функций; знать свойства пределов функции; знать определение функции непрерывной в точке и на интервале; уметь выявлять непрерывные функции с опорой на определение;
  - формулировать определение производной функции в точке, понимать её физический и геометрический смысл, уметь находить производные элементарных функций по определению; уметь составлять уравнение касательной к графику функции в данной точке;
  - знать правила дифференцирования суммы, произведения, частного функций, сложной и обратной функции; уметь применять их при вычислении производных;
  - уметь находить производные элементарных функций;
  - знать достаточные условия возрастания и убывания функции и уметь их применять для определения промежутков монотонности функций; знать определения точек экстремума функции, стационарных и критических; знать определение экстремума функции; владеть понятиями необходимых и достаточных условий экстремума функции; находить точки экстремума; уметь находить наибольшее и наименьшее

- значения функции с помощью производной;
- знать понятие второй производной и её физический смысл; уметь применять вторую производную для определения точек перегиба графика функции и промежутков выпуклости ; уметь исследовать свойства функции с помощью общей схемы исследования функций;
  - владеть понятиями первообразной и определённого интеграла применять правила интегрирования для нахождения первообразных, знать формулу Ньютона-Лейбница, уметь её применять;
  - уметь выявлять фигуры, ограниченные данными линиями и находить их площади ; выводить интегральную формулу вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, пирамиды, конуса; объяснять возможности применения интегралов при решении физических задач (например, на движение);
  - знать комбинаторное правило произведения для подсчёта количества различных соединений; владеть понятием размещений с повторениями;
  - формулировать определение перестановок из  $n$  элементов; знать формулу для нахождения числа перестановок из  $n$  элементов, формулу для вычисления  $A_n^m$  - числа размещений из  $m$  элементов по  $n$ , уметь применять их при решении задач.
  - владеть понятиями случайных, достоверных и невозможных событий, несовместных событий, элементарных событий; уметь находить сумму и произведение событий; понимать, что такое событие противоположное данному.
  - знать классическое определение вероятности события и уметь применять его при решении задач;
  - знать теорему о сумме двух несовместных событий, следствие из неё и теорему о вероятности суммы двух произвольных событий; владеть понятием независимости двух событий; находить вероятность совместного наступления независимых событий при решении задач;
  - знать формулу Бернулли и уметь применять её при решении задач.
  - уметь составлять вероятностные модели по условию задачи и вычислять вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение.	4	-		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Действительные числа.	10	-		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
3	Степенная функция.	14	1		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
4	Показательная функция.	12	1		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
5	Логарифмическая функция.	18	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Тригонометрические формулы.	20	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
7	Тригонометрические уравнения.	23	1		<a href="https://m.edsoo.ru/">https://m.edsoo.ru/</a>
8	Тригонометрические функции.	8	-		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
9	Повторение. Итоговая контрольная работа. Резерв. Задания из ЕГЭ.	10 2 7 8	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
<b>Итого:</b>		136	6	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Производная и её геометрический смысл.	20	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
2	Применение производной к исследованию функций.	20	1		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
3	Интеграл.	14	1		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
4	Решение задач.	14	-		
5	Числа и их свойства.	10	-		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
6	Решение неравенств.	30	-		<a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
7	Решение задач.	10	-		<a href="https://m.edsoo.ru/">https://m.edsoo.ru/</a> <a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
8	Повторение.	10	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a> <a href="http://festival.1september.ru/articles/">http://festival.1september.ru/articles/</a>
	Резерв.	4			
<b>Итого:</b>		132	4	0	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Квадратные корни.	1				
2	Квадратные уравнения.	1				
3	Квадратичная функция и её свойства.	1				
4	Квадратные неравенства.	1				
	<b>Гл.1 Действительные числа. – 10 ч.</b>					
5	Целые и рациональные числа.	1				
6	Действительные числа.	1				
7	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1				
8	Деление многочлена на многочлен.	1				
9	Теорема Безу.	1				
10	Решение уравнений.					
11	Решение уравнений.	1				
12	Арифметический	1				

	корень натуральной степени.					
13	Степень с рациональным показателем.	1				
14	Степень с действительным показателем.	1				
	<b>Гл. 2 Степенная функция. – 14 ч.</b>					
15	Функция.	1				
16	Графики функций.	1				
17	Степенная функция, её свойства и график.	1				
18	Степенная функция, её свойства и график.	1				
19	Взаимно обратные функции.	1				
20	Равносильные уравнения.	1				
21	Решение уравнений, используя свойство равносильности.	1				
22	Иррациональные уравнения.	1				
23	Методы решения иррациональных	1				

	уравнений.					
24	Решение уравнений.	1				
25	Иррациональные неравенства.	1				
26	Обобщающий урок.	1				
27	Контрольная работа № 1: «Иррациональные уравнения.»	1	1			
28	Работа над ошибками.	1				
	<b>Гл. 3 Показательная функция. – 12 ч.</b>					
29	Показательная функция, её свойства и график.	1				
30	Использование графика функции для решения уравнений	1				
31	Основные методы решения показательных уравнений.	1				
32	Решение уравнений.	1				
33	Решение уравнений.	1				
34	Решение уравнений.	1				
35	Решение показательных неравенств.	1				
36	Показательные неравенства.	1				

37	Системы показательных уравнений и неравенств.	1				
38	Урок обобщения знаний.	1				
39	Контрольная работа № 2: «Показательные уравнения и неравенства.»	1	1			
40	Работа над ошибками	1				
	<b>Гл. 4 Логарифмическая функция. – 18 ч.</b>					
41	Логарифмы.	1				
42	Логарифм числа.	1				
43	Свойства логарифмов.	1				
44	Свойства логарифмов.	1				
45	Десятичные и натуральные логарифмы.	1				
46	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
47	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
48	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				

49	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
50	Использование графика функции для решения уравнений	1				
51	Основные методы решения логарифмических уравнений	1				
52	Логарифмические уравнения.	1				
53	Решение уравнений.	1				
54	Логарифмические неравенства.	1				
55	Решение неравенств.	1				
56	Урок обобщения знаний.	1				
57	Контрольная работа № 3: «Логарифмические уравнения»	1	1			
58	Работа над ошибками.	1				
	<b>Гл. 5 Тригонометрические формулы – 20 ч.</b>					
59	Радианная мера угла.	1				
60	Поворот точки вокруг начала координат.	1				

61	Синус, косинус и тангенс числового аргумента.	1				
62	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1				
63	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же аргумента.	1				
64	Тригонометрические тождества.	1				
65	Тригонометрические тождества.	1				
66	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1				
67	Формулы сложения.	1				
68	Формулы сложения.	1				
69	Синус, косинус и тангенс двойного угла.	1				
70	Синус, косинус и тангенс половинного угла.	1				
71	Формулы приведения.	1				
72	Формулы приведения.	1				
73	Сумма и разность синусов.	1				
74	Сумма и разность	1				

	косинусов.					
75	Преобразование тригонометрических выражений.	1				
76	Преобразование тригонометрических выражений.	1				
77	Контрольная работа №4 : «Тригонометрические формулы»	1	1			
78	Работа над ошибками.	1				
	<b>Гл. 6 Тригонометрические уравнения. – 23 ч.</b>					
79	Арксинус и арккосинус числового аргумента.	1				
80	Уравнение $\cos x = a$	1				
81	Уравнение $\cos x = a$	1				
82	Уравнение $\sin x = a$	1				
83	Уравнение $\sin x = a$	1				
84	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1				
85	Решение уравнений.	1				
86	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным.	1				
87	Решение уравнений.	1				

88	Решение тригонометрических уравнений вида $a \sin x + b \cos x = c$	1				
89	Решение тригонометрических уравнений с помощью разложения левой части на множители.	1				
90	Однородные тригонометрические уравнения.	1				
91	Решение тригонометрических уравнений.	1				
92	Решение тригонометрических уравнений.	1				
93	Решение уравнений.	1				
94	Решение уравнений.	1				
95	Решение уравнений.	1				
96	Решение уравнений.	1				
97	Решение простейших неравенств.	1				
98	Решение неравенств.	1				
99	Урок обобщения знаний.	1				

100	Контрольная работа №5 : «Тригонометрические уравнения»	1	1			
101	Работа над ошибками.	1				
	<b>Г. 7 Тригонометрические функции. –8 ч.</b>					
102	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1				
103	Чётность и нечётность тригонометрических функций.	1				
104	Периодичность тригонометрических функций.	1				
105	Свойства функции $y = \cos x$ , и её график.	1				
106	Свойства функции $y = \sin x$ , и её график.	1				
107	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ , и её график.	1				
108	Графики тригонометрических функций.	1				
109	Обратные тригонометрические	1				

	функции					
110 - 119	Повторение.	10				
120	Итоговая контрольная работа.	1	1			
121	Работа над ошибками.	1				
122 - 129	Задания из ЕГЭ.	8				
130 - 136	Резерв.	7				
ОБЩЕЕ КОЛ- ВО ЧАСОВ ПО ПРОГ- МЕ		136	6	0		

## 11 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контр-е работы	Практ-е работы		
	<b>Гл. 8 Производная и её геометрический смысл. – 20 ч.</b>					
1	Производная. Предел функции.	1				
2	Непрерывность функции.	1				
3	Понятие производной.	1				
4	Производная степенной функции.	1				
5	Производная степенной функции.	1				
6	Правила дифференцирования.	1				
7	Дифференцирование суммы, произведения, частного.	1				
8	Производная сложной функции.	1				
9	Производная показательной функции.	1				
10	Производная логарифмической функции.	1				
11	Производные тригонометрических функций.	1				
12	Производные элементарных функций.	1				
13	Геометрический смысл производной.	1				
14	Угловой коэффициент прямой	1				
15	Уравнение касательной к графику функции.	1				
16	Решение задач.	1				
17	Решение задач.	1				
18	Урок обобщения знаний.	1				

19	<b>Контрольная работа № 1: «Производная и её геометрический смысл.»</b>	1	1			
20	Работа над ошибками.	1				
	<b>Гл. 9 Применение производной к исследованию функций. – 20 ч.</b>					
21	Возрастание и убывание функции.	1				
22	Экстремумы функции.	1				
23	Экстремумы функции.	1				
24	Экстремумы функции.	1				
25	Решение заданий.	1				
26	Необходимые и достаточные условия экстремума.	1				
27	Построение графиков функции.	1				
28	Построение графиков функции.	1				
29	Схема исследования функции.	1				
30	Построение графиков функции.	1				
31	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1				
32	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1				
33	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1				
34	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1				
35	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	1				
36	Построение графиков функции.	1				
37	Решение заданий.	1				
38	Урок обобщения знаний.	1				
39	<b>Контрольная работа № 2: «Применение производной к</b>	1	1			

	<b>исследованию функций»</b>					
40	Работа над ошибками.	1				
	<b>Гл. 10 Интеграл. – 14 ч.</b>					
41	Первообразная.	1				
42	Первообразная.	1				
43	Правила нахождения первообразных.	1				
44	Таблица первообразных.	1				
45	Криволинейная трапеция, формула вычисление её площади.	1				
46	Интеграл.	1				
47	Вычисление интегралов.	1				
48	Вычисление интегралов.	1				
49	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1				
50	Вычисление объёмов фигур с помощью интегралов.	1				
51	Решение практических задач.	1				
52	Урок обобщения знаний.	1				
53	<b>Контрольная работа № 3: «Интеграл»</b>	1	1			
54	Работа над ошибками.	1				
	<b>Решение задач. - 14 ч.</b>					
55 - 68	Решение задач.	14				
	<b>Числа и их свойства. - 10 ч.</b>					
69	Числовые множества.	1				
70	Делимость чисел.	1				

71	Признаки делимости.	1				
72	Применение признаков делимости целых чисел.	1				
73	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю.	1				
74	Алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.	1				
75	Чётность и нечётность чисел.	1				
76	Числовые свойства степеней.	1				
77	Среднее арифметическое и геометрическое чисел.	1				
78	Последовательности и прогрессии.	1				
	<b>Решение неравенств. – 30 ч.</b>					
79	Дробно – рациональные неравенства.	1				
80	Дробно – рациональные неравенства.	1				
81	Решение неравенств.	1				
82	Решение неравенств.	1				
83	Решение неравенств.	1				
84	Иррациональные неравенства.	1				
85	Иррациональные неравенства.	1				
86	Решение неравенств.	1				
87	Решение неравенств.	1				
88	Показательные неравенства.	1				
89	Показательные неравенства.	1				
90	Решение неравенств.	1				
91	Решение неравенств.	1				
92	Решение неравенств.	1				
93	Решение неравенств.	1				

94	Логарифмические неравенства.	1				
95	Логарифмические неравенства.	1				
96	Решение неравенств.	1				
97	Решение неравенств.	1				
98	Решение неравенств.	1				
99	Решение неравенств.	1				
100	Решение неравенств.	1				
101	Решение неравенств.	1				
102	Решение неравенств.	1				
103	Тригонометрические неравенства.	1				
104	Тригонометрические неравенства.	1				
105	Решение неравенств.	1				
106	Решение неравенств.	1				
107	Решение неравенств.	1				
108	Решение неравенств.	1				
109 – 118	Решение задач.	10				
119 - 128	Повторение.	10				
129 - 132	Резерв.	4				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		132	3	0		



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: базовый и углубленный уровни: учебник / Ю.М. Колягин; М.В. Ткачёва; Ш.А. Алимов, и др. - 11-е изд., стер. - Москва : Просвещение, 2023.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Методические рекомендации(авторы Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева)

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

- <http://window.edu.ru/> Электронная библиотека учебников и методических материалов
- <http://www.math.ru> Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.bymath.net> Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
- <http://school.msu.ru> Математика. Школа. Будущее. Сайт учителя математики А.В. Шевкина

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 454134806024145915483320249861407208698181236590

Владелец Смирнова Татьяна Александровна

Действителен с 13.08.2024 по 13.08.2025