

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
Управление образованием администрации муниципального образования Ейский район
МБОУ гимназия №14 им. Ю. А. Гагарина г. Ейска МО Ейский район

РАССМОТРЕНО

методическим объединением
учителей математики, информатики и
физики

Руководитель МО

_____ Федорищева Ю.М.

Протокол № 1
от «28» 08. 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

_____ Смирнова Л.В.

Протокол № 1
от «28» 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

_____ Кравцова А.П.

Приказ № 1
от «29» 08. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 326465)

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

для обучающихся 10-11 классов

г. Ейск 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» базового уровня для обучающихся 10 –11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ,

теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, 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 целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, 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 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, у которых появляется возможность исследовать и строить графики 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, нахождения наилучшего решения 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 их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. 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 в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа».

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 170 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными **познавательными** действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) *Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).*

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

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:

- 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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

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

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**10 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
2	Последовательности и прогрессии	5	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
3	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
4	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
5	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
4	Производная. Применение производной	24	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
5	Интеграл и его применения	9	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
6	Системы уравнений	12	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
7	Натуральные и целые числа	6	0	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	1	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/51/
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	0	04.09.2023	
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0		
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	0	11.09.2023	
4	Применение дробей для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0		
5	Применение процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0	18.09.2023	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6923/start/236773/
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0		
7	Арифметические операции с действительными числами	1	0	25.09.2023	
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0		
9	Тождества и тождественные преобразования	1	0	02.10.2023	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1970/start/

10	Уравнение, корень уравнения	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2575/start/
11	Неравенство, решение неравенства	1	0	09.10.2023	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1998/start/
12	Метод интервалов	1	0		
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	16.10.2023	
14	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1	0		
15	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	23.10.2023	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/
16	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2121/start/
17	Формула сложных процентов	1	0	06.11.2023	
18	Обобщение и систематизация знаний по теме "Числа. Уравнения и неравенства. Последовательности"	1	0		
19	Контрольная работа № 1	1	1	13.11.2023	
20	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	0		
21	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	0	20.11.2023	

22	Чётные и нечётные функции	1	0		
23	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	0	27.11.2023	
24	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	0		
25	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	04.12.2023	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/
26	Арифметический корень натуральной степени	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/
27	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1	0	11.12.2023	
28	Свойства арифметического корня натуральной степени. Корень из произведения и частного	1	0		
29	Свойства арифметического корня натуральной степени. Корень из корня и из степени	1	0	18.12.2023	
30	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0		
31	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1	0	25.12.2023	
32	Действия с арифметическими корнями n–ой степени. Вынесение множителя из под знака корня	1	0		
33	Действия с арифметическими корнями n–ой степени. Внесение множителя под знак корня	1	0	08.01.2024	
34	Действия с арифметическими корнями n–ой степени. Упрощение выражений	1	0		
35	Действия с арифметическими корнями n–ой степени.	1	0	15.01.2024	

	Сокращение дробей				
36	Иррациональные уравнения	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
37	Решение иррациональных уравнений возведением обеих частей в степень	1	0	22.01.2024	
38	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	1	0		
39	Иррациональные неравенства	1	0	29.01.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/
40	Решение иррациональных неравенств	1	0		
41	Свойства и график корня n-ой степени	1	0	05.02.2024	
42	Обобщение и систематизация знаний по теме "Степенная функция"	1	0		
43	Контрольная работа № 2	1	1	12.02.2024	
44	Радианная мера угла	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/start/199150/
45	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0	19.02.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/
46	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0		
47	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	26.02.2024	
48	Знаки значений тригонометрических функций. Четность и	1	0		РЭШ

	нечетность. Периодичность				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/start/327031/
49	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1	0	04.03.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/start/199243/
50	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
51	Формулы сложения	1	0	11.03.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/
52	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		
53	Формулы приведения	1	0	18.03.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/
54	Формулы двойного и половинного углов	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/
55	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	01.04.2024	
56	Сумма и разность синусов (косинусов)	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/start/107826/
57	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму	1	0	08.04.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3898/start/199491/
58	Преобразование тригонометрических выражений	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/
59	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $\cos x$	1	0	15.04.2024	РЭШ

	= b				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/start/199681/
60	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $\sin x = b$	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/start/199743/
61	Решение тригонометрических уравнений. Уравнение $\operatorname{tg} x = b$; $\operatorname{ctg} x = b$	1	0	22.04.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/start/199804/
62	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к алгебраическим	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/200020/
63	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	1	0	29.04.2024	
64	Обобщение и систематизация знаний по теме "Тригонометрические формулы и уравнения"	1	0		
65	Контрольная работа № 3	1	1	06.05.2024	
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	0		
67	Итоговая контрольная работа	1	0	13.05.2024	
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	3		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы		
1	Степень с рациональным показателем	1	0	02.09.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/
2	Свойства степени	1	0		
3	Разложение на множители выражений, содержащих рациональные степени	1	0		
4	Сокращение дробей, содержащих рациональные степени	1	0	09.09.2024	
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0		
6	Показательная функция, её свойства и график	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/
7	Показательные уравнения	1	0	16.09.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/
8	Решение показательных уравнений	1	0		
9	Показательные неравенства	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/
10	Решение показательных неравенств	1	0	23.09.2024	

11	Показательные уравнения и неравенства	1	0		
12	Логарифм числа	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/
13	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	30.09.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/
14	Свойства логарифма	1	0		
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0		
16	Логарифмическая функция	1	0	07.10.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/
17	Свойства и график логарифмической функции	1	0		
18	Логарифмические уравнения	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/
19	Решение логарифмических уравнений	1	0	14.10.2024	
20	Логарифмические неравенства	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/
21	Решение логарифмических неравенств	1	0		
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	21.10.2024	
23	Обобщение и систематизация знаний по теме "Показательная и логарифмическая функции"	1	0		
24	Контрольная работа № 1	1	1		
25	Свойства и график функции $y = \sin x$	1	0	28.10.2024	РЭШ

					https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/
26	Свойства и график функции $y = \cos x$	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/
27	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
28	Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$	1	0	11.11.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/
29	Примеры тригонометрических неравенств	1	0		
30	Решение простейших тригонометрических неравенств	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/
31	Примеры решения более сложных тригонометрических неравенств	1	0	18.11.2024	
32	Решение тригонометрических неравенств	1	0		
33	Метод интервалов для решения неравенств	1	0		
34	Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке	1	0	25.11.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/200949/
35	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	0		
36	Производная функции	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/

37	Геометрический смысл производной	1	0	02.12.2024	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/
38	Физический смысл производной	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/200980/
39	Производные элементарных функций	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/
40	Вычисление производных элементарных функций	1	0	09.12.2024	
41	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/
42	Вычисление производных суммы, произведения, частного функций	1	0		
43	Производная сложной функции	1	0	16.12.2024	
44	Уравнение касательной	1	0		
45	Признаки возрастания и убывания функции	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность	1	0	23.12.2024	
47	Точки экстремума функции	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
48	Применение производной к исследованию функций на экстремумы	1	0		

49	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	06.01.2025	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/
50	Точки локального максимума и минимума	1	0		
51	Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0		
52	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1	0	13.01.2025	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/
53	Построение графиков функций	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
54	Алгоритм исследования свойств функции	1	0		
55	Исследование функции и построение ее графика	1	0	20.01.2025	
56	Обобщение и систематизация знаний по теме "Производная"	1	0		
57	Контрольная работа № 2	1	1		
58	Первообразная	1	0	27.01.2025	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
59	Основное свойство первообразной	1	0		
60	Правила нахождения первообразных	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	03.02.2025	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson

					/6117/start/225775/
62	Площадь криволинейной трапеции	1	0		
63	Формула Ньютона—Лейбница	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/start/269550/
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	10.02.2025	
65	Вычисление объемов тел	1	0		
66	Применение интегралов для решения геометрических и физических задач	1	0		РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
67	Системы линейных уравнений	1	0	17.02.2025	
68	Решение систем линейных уравнений	1	0		
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0		
70	Системы и совокупности целых и рациональных уравнений и неравенств	1	0	24.02.2025	
71	Системы и совокупности иррациональных уравнений и неравенств	1	0		
72	Системы и совокупности показательных и логарифмических уравнений и неравенств	1	0		
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	03.03.2025	
74	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	0		

75	Использование графиков функций для решения неравенств и систем	1	0		
76	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	0	10.03.2025	
77	Обобщение и систематизация знаний по теме "Интеграл. Системы уравнений"	1	0		
78	Контрольная работа № 3	1	1		
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	17.03.2025	
80	Решение задач арифметическими методами	1	0		
81	Решение задач алгебраическими методами	1	0		
82	Признаки делимости целых чисел	1	0	31.03.2025	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/695/
83	Дополнительные признаки делимости целых чисел	1	0		
84	Решение задач на делимость чисел	1	0		
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Числовые выражения	1	0	07.04.2025	
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Степени и корни	1	0		
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Текстовые задачи на дроби, проценты, пропорции	1	0		
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	14.04.2025	
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Графики реальных зависимостей, таблицы, диаграммы	1	0		

90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Решение задач уравнением	1	0		
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	21.04.2025	
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Делимость чисел	1	0		
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Формулы тригонометрии	1	0		
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Производная	1	0	28.04.2025	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	0		
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы неравенств	1	0		
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	0	05.05.2025	
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Текстовые задачи	1	0		
99	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0		
100	Итоговая контрольная работа	1	1	12.05.2025	
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0		
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	4		

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

• Математика. Алгебра и начала математического анализа, 10 класс/ Мерзляк А.Г.,
Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е.,
Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-
ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

• Математика. Алгебра и начала математического анализа, 11 класс/ Мерзляк А.Г.,
Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е.,
Общество с ограниченной ответственностью Издательский центр «ВЕНТАНА-
ГРАФ»; Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

• РЭШ (Российская электронная школа)