

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и молодежной политики Свердловской  
области**

**Департамент образования Администрации города Екатеринбурга**

**МАОУ СОШ № 61**

РАССМОТРЕНО  
Педагогический совет МАОУ СОШ № 61  
Протокол № 1  
от «30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МАОУ СОШ № 61  
\_\_\_\_\_ Астахова Л.В.  
Приказ №2  
от «01» сентября 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 3009945)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического  
анализа. Базовый уровень»  
для обучающихся 10-11 классов**

**город Екатеринбург 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 то же 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 2 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 136 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 русского 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	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		учи.ру
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			учи.ру
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		учи.ру
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		учи.ру
5	Последовательности и прогрессии	5			учи.ру
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		учи.ру
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО		68	4	0	

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
ПРОГРАММЕ					

### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		учи.ру
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			учи.ру
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	6	1		учи.ру
4	Производная. Применение производной	18	1		учи.ру
5	Интеграл и его применения	4			учи.ру
6	Системы уравнений	6	1		учи.ру
7	Натуральные и целые числа	4			учи.ру
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	6	1		учи.ру
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	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. Диаграммы Эйлера—Венна	1			04.09.2023	Учи.ру
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			06.09.2023	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			11.09.2023	Учи.ру
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			13.09.2023	Учи.ру
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			18.09.2023	Учи.ру
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			20.09.2023	Учи.ру
7	Арифметические операции с действительными числами	1			25.09.2023	Учи.ру
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			27.09.2023	Учи.ру
9	Тождества и тождественные преобразования	1			02.10.2023	Учи.ру
10	Уравнение, корень уравнения	1			04.10.2023	Учи.ру
11	Неравенство, решение неравенства	1			09.10.2023	Учи.ру
12	Метод интервалов	1			11.10.2023	Учи.ру
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			16.10.2023	Учи.ру
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1		18.10.2023	Учи.ру



№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
15	Анализ контрольной работы. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			23.10.2023	Учи.ру
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1			25.10.2023	Учи.ру
17	Чётные и нечётные функции	1			06.11.2023	Учи.ру
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1			08.11.2023	Учи.ру
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			13.11.2023	Учи.ру
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			15.11.2023	Учи.ру
21	Арифметический корень натуральной степени	1			20.11.2023	Учи.ру
22	Арифметический корень натуральной степени	1			22.11.2023	Учи.ру
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			27.11.2023	Учи.ру
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			29.11.2023	Учи.ру
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			04.12.2023	Учи.ру
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			06.12.2023	Учи.ру
27	Действия с арифметическими	1			11.12.2023	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	корнями $n$ -ой степени					
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			13.12.2023	Учи.ру
29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			18.12.2023	Учи.ру
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			20.12.2023	Учи.ру
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			25.12.2023	Учи.ру
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			27.12.2023	Учи.ру
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			09.01.2024	Учи.ру
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			11.01.2024	Учи.ру
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			16.01.2024	Учи.ру
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1			18.01.2024	Учи.ру
37	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1			23.01.2024	Учи.ру
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1		25.01.2024	Учи.ру
39	Анализ контрольной работы. Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			30.01.2024	Учи.ру
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			01.02.2024	Учи.ру
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			06.02.2024	Учи.ру
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			08.02.2024	Учи.ру
43	Тригонометрическая окружность, определение	1			13.02.2024	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
	тригонометрических функций числового аргумента					
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			15.02.2024	Учи.ру
45	Основные тригонометрические формулы	1			20.02.2024	Учи.ру
46	Основные тригонометрические формулы	1			22.02.2024	Учи.ру
47	Основные тригонометрические формулы	1			27.02.2024	Учи.ру
48	Основные тригонометрические формулы	1			29.02.2024	Учи.ру
49	Преобразование тригонометрических выражений	1			05.03.2024	Учи.ру
50	Преобразование тригонометрических выражений	1			07.03.2024	Учи.ру
51	Преобразование тригонометрических выражений	1			12.03.2024	Учи.ру
52	Преобразование тригонометрических выражений	1			14.03.2024	Учи.ру
53	Преобразование тригонометрических выражений	1			19.03.2024	Учи.ру
54	Решение тригонометрических уравнений	1			21.03.2024	Учи.ру
55	Решение тригонометрических уравнений	1			02.04.2024	Учи.ру
56	Решение тригонометрических уравнений	1			04.04.2024	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
57	Решение тригонометрических уравнений	1			09.04.2024	Учи.ру
58	Решение тригонометрических уравнений	1			11.04.2024	Учи.ру
59	Решение тригонометрических уравнений	1			16.04.2024	Учи.ру
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1		18.04.2024	Учи.ру
61	Анализ контрольной работы. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1			23.04.2024	Учи.ру
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			25.04.2024	Учи.ру
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			30.04.2024	Учи.ру
64	Формула сложных процентов	1			02.05.2024	Учи.ру
65	Формула сложных процентов	1			07.05.2024	Учи.ру
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			09.05.2024	Учи.ру
67	Итоговая контрольная работа	1	1		14.05.2024	учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
68	Обобщение, систематизация знаний Анализ контрольной работы. за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			16.05.2024	учи.ру
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0		

### 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронны е цифровые образовател ьные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическ ие работы		
1	Степень с рациональным показателем	1			05.09.2023	Учи.ру
2	Свойства степени	1			08.09.2023	Учи.ру
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			12.09.2023	Учи.ру
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			15.09.2023	Учи.ру
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			19.09.2023	Учи.ру
6	Показательные уравнения и неравенства	1			22.09.2023	Учи.ру
7	Показательные уравнения и неравенства	1			26.09.2023	Учи.ру
8	Показательные уравнения и неравенства	1			29.09.2023	Учи.ру
9	Показательные уравнения и неравенства	1			03.10.2023	Учи.ру
10	Показательные уравнения и неравенства	1			06.10.2023	Учи.ру
11	Показательная функция, её свойства и график	1			10.10.2023	Учи.ру
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1		13.10.2023	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронны е цифровые образовател ьные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическ ие работы		
13	Анализ контрольной работы. Логарифм числа	1			17.10.2023	Учи.ру
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1			20.10.2023	Учи.ру
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			24.10.2023	Учи.ру
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			27.10.2023	Учи.ру
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			07.11.2023	Учи.ру
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			10.11.2023	Учи.ру
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1			14.11.2023	Учи.ру
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1			17.11.2023	Учи.ру
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1			21.11.2023	Учи.ру
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1			24.11.2023	Учи.ру
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			28.11.2023	Учи.ру
24	Логарифмическая функция, её свойства и график.	1			01.12.2023	Учи.ру
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			05.12.2023	Учи.ру
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			08.12.2023	Учи.ру
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			12.12.2023	Учи.ру
28	Примеры тригонометрических неравенств	1			15.12.2023	Учи.ру
29	Примеры тригонометрических неравенств	1			19.12.2023	Учи.ру
30	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1		22.12.2023	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
31	Анализ контрольной работы. Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств	1			26.12.2023	Учи.ру
32	Производная функции	1			29.12.2023	Учи.ру
33	Производная функции	1			09.01.2024	Учи.ру
34	Геометрический и физический смысл производной	1			12.01.2024	Учи.ру
35	Геометрический и физический смысл производной	1			16.01.2024	Учи.ру
36	Производные элементарных функций	1			19.01.2024	Учи.ру
37	Производные элементарных функций	1			23.01.2024	Учи.ру
38	Производная суммы, произведения, частного функций	1			26.01.2024	Учи.ру
39	Производная суммы, произведения, частного функций	1			30.01.2024	Учи.ру
40	Производная суммы, произведения, частного функций	1			02.02.2024	Учи.ру
41	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			06.02.2024	Учи.ру
42	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			09.02.2024	Учи.ру
43	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			13.02.2024	Учи.ру
44	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			16.02.2024	Учи.ру
45	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			20.02.2024	Учи.ру
46	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			23.02.2024	Учи.ру
47	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			27.02.2024	Учи.ру

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
48	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1		01.03.2024	Учи.ру
49	Анализ контрольной работы. Первообразная. Таблица первообразных	1			05.03.2024	Учи.ру
50	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			08.03.2024	Учи.ру
51	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			12.03.2024	Учи.ру
52	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			15.03.2024	Учи.ру
53	Системы линейных уравнений	1			19.03.2024	Учи.ру
54	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			22.03.2024	Учи.ру
55	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			02.04.2024	Учи.ру
56	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			05.04.2024	Учи.ру
57	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1			09.04.2024	Учи.ру
58	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1		12.04.2024	Учи.ру
59	Анализ контрольной работы. Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			16.04.2024	Учи.ру
60	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			19.04.2024	Учи.ру
61	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			23.04.2024	Учи.ру
62	Признаки делимости целых чисел	1			26.04.2024	Учи.ру
63	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств.	1			30.04.2024	Учи.ру



№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронны е цифровые образовател ьные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическ ие работы		
64	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств.	1			30.04.2024	Учи.ру
65	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			03.05.2024	Учи.ру
66	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			07.05.2024	Учи.ру
67	Итоговая контрольная работа	1	1		11.05.2024	Учи.ру
68	Обобщение, систематизация знаний Анализ контрольной работы. за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			14.05.2024	Учи.ру
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
ПРОЦЕССА**

**ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

**ИНТЕРНЕТ**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 504074246255880625918708617174458765454418972456

Владелец Астахова Лариса Владимировна

Действителен с 23.05.2023 по 22.05.2024