

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Челябинской области**

**Администрация Златоустовского городского округа**

**МАОУ СОШ № 18**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1184773)

**учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.**

**Базовый уровень»**

**для обучающихся 10-11 классов**

**г. Златоуст 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 3 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 204 часа.

# 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	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/start/</a>
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	16	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/327000/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/</a>
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/</a>
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	35	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/</a>
5	Последовательности и прогрессии	9			<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		104	5	0	

## 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		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/</a>
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a>
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/200545/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/</a>
4	Производная. Применение производной	24	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
5	Интеграл и его применения	9			<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
6	Системы уравнений	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
7	Натуральные и целые числа	6			<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/ п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Вс его	Контрол ьные работы	Практи ческие работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1			04.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1986/start/</a>
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1			06.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/start/</a>
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1			07.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2914/start/</a>
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			11.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1276/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1276/</a>
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			13.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1181/</a>
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1			14.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/start/</a>
7	Арифметические операции с действительными числами	1			18.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/start/</a>
8	Приближённые вычисления, правила	1			20.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson">https://resh.edu.ru/subject/lesson</a>

	округления, прикидка и оценка результата вычислений					<a href="#">/1985/start/</a>
9	Тождества и тождественные преобразования	1			21.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1166/</a>
10	Уравнение, корень уравнения	1			25.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2739/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2739/start/</a>
11	Неравенство, решение неравенства	1			27.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2577/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2577/start/</a>
12	Метод интервалов	1			28.09.2023	
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			02.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1978/start/</a>
14	Контрольная работа по теме «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства»	1	1		04.10.2023	
15	Функция, способы задания функции	1			05.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1338/</a>
16	Взаимно обратные функции	1			09.10.2023	
17	График функции. Область определения и множество значений функции	1			11.10.2023	
18	Нули функции	1			12.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2569/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2569/start/</a>
19	Промежутки знакопостоянства функции	1			16.10.2023	
20	Чётные и нечётные функции	1			18.10.2023	
21	Преобразование графиков	1			19.10.2023	
22	Преобразование графиков	1			23.10.2023	
23	Степень с целым показателем	1			25.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/</a>
24	Степень с целым показателем	1			26.10.2023	

25	Стандартная форма записи действительного числа	1			08.11.2023	
26	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			09.11.2023	
27	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1			13.11.2023	
28	Степенная функция с натуральным и целым показателем, её свойства и график	1			15.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/start/</a>
29	Степенная функция с натуральным и целым показателем, её свойства и график	1			16.11.2023	
30	Контрольная работа по теме «Функции и графики. Степень с целым показателем»	1			20.11.2023	
31	Арифметический корень натуральной степени	1			22.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/</a>
32	Арифметический корень натуральной степени	1			23.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/</a>
33	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			27.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/</a>
34	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			29.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/272542/</a>
35	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			30.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
36	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			04.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
37	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1			06.12.2023	

38	Упрощение выражений, содержащих арифметические корни $n$ -ой степени	1			07.12.2023	
39	Упрощение выражений, содержащих арифметические корни $n$ -ой степени	1			11.12.2023	
40	Упрощение выражений, содержащих арифметические корни $n$ -ой степени	1			13.12.2023	
41	Решение иррациональных уравнений	1			14.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/</a>
42	Решение иррациональных уравнений	1			18.12.2023	
43	Решение иррациональных неравенств	1			20.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/</a>
44	Решение иррациональных неравенств	1			21.12.2023	
45	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			25.12.2023	
46	График и свойства корня $n$ -ой степени	1			27.12.2023	
47	График и свойства корня $n$ -ой степени	1			28.12.2023	
48	Контрольная работа по теме «Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»	1	1		10.01.2024	
49	Угол поворота	1			11.01.2024	
50	Радианная мера угла	1			15.01.2024	
51	Поворот точки вокруг начала координат	1			17.01.2024	
52	Синус, косинус угла	1			18.01.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/start/199181/</a>
53	Синус, косинус угла	1			22.01.2024	
54	Тангенс и котангенс угла	1			24.01.2024	
55	Тангенс и котангенс угла	1			25.01.2024	

56	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1			29.01.2024	
57	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			31.01.2024	
58	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			01.02.2024	
59	Основные тригонометрические тождества	1			05.02.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/start/199305/</a>
60	Основные тригонометрические тождества	1			07.02.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/</a>
61	Формулы сложения и разности	1			08.02.2024	
62	Формулы сложения и разности	1			12.02.2024	
63	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1			14.02.2024	
64	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1			15.02.2024	
65	Синус, косинус и тангенс половинного угла	1			19.02.2024	
66	Формулы приведения	1			21.02.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/start/199398/</a>
67	Формулы приведения	1			22.02.2024	
68	Сумма и разность синусов	1			26.02.2024	
69	Сумма и разность косинусов	1			28.02.2024	
70	Преобразование произведений тригонометрических функций в произведения	1			29.02.2024	
71	Преобразование тригонометрических выражений	1			04.03.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/</a>
72	Преобразование тригонометрических	1			06.03.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson">https://resh.edu.ru/subject/lesson</a>



	выражений					<a href="/4324/start/199618/">/4324/start/199618/</a>
73	Преобразование тригонометрических выражений	1			07.03.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/start/199618/</a>
74	Арккосинус. Решение уравнения $\cos t = a$	1			11.03.2024	
75	Арксинус. Решение уравнения $\sin t = a$	1			13.03.2024	
76	Арктангенс и арккотангенс. Решения уравнений $\operatorname{tg} t = a$ , $\operatorname{ctg} t = a$	1			14.03.2024	
77	Решение простейших тригонометрических уравнений	1			18.03.2024	
78	Основные методы решения тригонометрических уравнений	1			20.03.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/start/199928/</a>
79	Основные методы решения тригонометрических уравнений	1			21.03.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/start/</a>
80	Однородные тригонометрические уравнения	1			01.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/</a>
81	Решение однородных тригонометрических уравнений	1			03.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/start/199989/</a>
82	Решение тригонометрических уравнений	1			04.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6318/start/200082/</a>
83	Контрольная работа по теме «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»	1	1		08.04.2024	
84	Последовательности, способы задания последовательностей	1			10.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/start/</a>
85	Монотонные последовательности	1			11.04.2024	
86	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1			15.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/</a>
87	Использование прогрессии для решения	1			17.04.2024	

	реальных задач прикладного характера					
88	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1			18.04.2024	
89	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1			22.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/2121/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/2121/start/</a>
90	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			24.04.2024	
91	Формула сложных процентов	1			25.04.2024	
92	Формула сложных процентов	1			29.04.2024	
93	Рациональные уравнения и неравенства	1			02.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/</a>
94	Рациональные уравнения и неравенства	1			06.05.2024	
95	Функции и графики	1			08.05.2024	
96	Функции и графики	1			13.05.2024	
97	Иррациональные уравнения и неравенства	1			15.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/</a>
98	Иррациональные уравнения и неравенства	1			16.05.2024	
99	Тригонометрические выражения и уравнения	1			20.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/</a>
100	Тригонометрические выражения и уравнения	1			20.05.2024	
101	Итоговая контрольная работа	1	1		22.05.2024	
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			23.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	5	0		

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Вс его	Контро льные работы	Практич еские работы		
1	Степень с рациональным показателем	1			04.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
2	Свойства степени	1			06.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			07.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			11.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			13.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/start/159013/</a>
6	Показательные уравнения	1			14.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a>
7	Показательные уравнения	1			18.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a>
8	Показательные неравенства	1			20.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</a>
9	Показательные неравенства	1			21.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/</a>
10	Показательные уравнения и неравенства	1			25.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/start/159352/</a>
11	Показательная функция, её свойства и график	1			27.09.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/start/225573/</a>

12	Контрольная работа по теме «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1	1		28.09.2023	
13	Логарифм числа	1			02.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/</a>
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1			04.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/start/198625/</a>
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			05.10.2023	
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			09.10.2023	
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			11.10.2023	
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			12.10.2023	
19	Логарифмические уравнения	1			16.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/</a>
20	Логарифмические уравнения	1			18.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/</a>
21	Логарифмические неравенства	1			19.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a>
22	Логарифмические неравенства	1			23.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/</a>
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			25.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/</a>
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			26.10.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/</a>

25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			08.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/start/</a>
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			09.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/start/</a>
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			13.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/start/200702/</a> <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/start/200795/</a>
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			15.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/start/200825/</a>
29	Примеры тригонометрических неравенств	1			16.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/</a>
30	Примеры тригонометрических неравенств	1			20.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/</a>
31	Примеры тригонометрических неравенств	1			22.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/</a>
32	Примеры тригонометрических неравенств	1			23.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/start/200420/</a>
33	Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»	1	1		27.11.2023	
34	Непрерывные функции	1			29.11.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/start/</a>
35	Метод интервалов для решения неравенств	1			30.11.2023	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				

					04.12.2023	
37	Производная функции	1			06.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/</a>
38	Производная функции	1			07.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/</a>
39	Геометрический и физический смысл производной	1			11.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/</a>
40	Геометрический и физический смысл производной	1			13.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/</a>
41	Производные элементарных функций	1			14.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/</a>
42	Производные элементарных функций	1			18.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/</a>
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1			20.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201013/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201013/</a>
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1			21.12.2023	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1			25.12.2023	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			27.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/start/201135/</a>
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			28.12.2023	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/start/273810/</a>
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			10.01.2024	
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			11.01.2024	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего	1				<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/</a>

	значения функции на отрезке				15.01.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/36346/">6115/start/36346/</a>
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			17.01.2024	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			18.01.2024	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			22.01.2024	
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			24.01.2024	
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			25.01.2024	
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1			29.01.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/</a>
57	Контрольная работа по теме «Производная. Применение производной»	1	1		31.01.2024	
58	Первообразная. Таблица первообразных	1			01.02.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/</a>
59	Первообразная. Таблица первообразных	1			05.02.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/</a>
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			07.02.2024	
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			08.02.2024	
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			12.02.2024	
63	Вычисление интеграла по формуле	1				

	Ньютона—Лейбница				14.02.2024	
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			15.02.2024	
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			19.02.2024	
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			21.02.2024	
67	Системы линейных уравнений	1			22.02.2024	
68	Системы линейных уравнений	1			26.02.2024	
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			28.02.2024	
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			29.02.2024	
71	Системы и совокупности целых, рациональных уравнений и неравенств	1			04.03.2024	
72	Системы и совокупности иррациональных уравнений и неравенств	1			06.03.2024	
73	Системы и совокупности показательных уравнений и неравенств	1			07.03.2024	
74	Системы и совокупности логарифмических уравнений и неравенств	1			11.03.2024	
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			13.03.2024	
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			14.03.2024	
77	Применение уравнений, систем и	1				



	неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни				18.03.2024	
78	Контрольная работа по теме «Интеграл и его применения. Системы уравнений»	1	1		20.03.2024	
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			21.03.2024	
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			01.04.2024	
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			03.04.2024	
82	Признаки делимости целых чисел	1			04.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/695/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/695/</a>
83	Признаки делимости целых чисел	1			08.04.2024	
84	Признаки делимости целых чисел	1			10.04.2024	
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Рациональные уравнения и неравенства	1			11.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/start/</a>
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Рациональные уравнения и неравенства	1			15.04.2024	
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Иррациональные уравнения и неравенства	1			17.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/start/159263/</a>
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Иррациональные уравнения и	1			18.04.2024	

	неравенства					
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Показательные уравнения и неравенства	1			22.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/</a>
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Показательные уравнения и неравенства	1			24.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/</a>
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Логарифмические уравнения и неравенства	1			25.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/</a>
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Логарифмические уравнения и неравенства	1			29.04.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/</a>
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические уравнения	1			02.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/start/38846/</a>
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Тригонометрические неравенства	1			06.05.2024	
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			08.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1143/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1143/</a>
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			13.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/1144/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/1144/</a>
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			15.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			16.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
99	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05.2024	

100	Итоговая контрольная работа	1	1		20.05.2024	
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			22.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			23.05.2024	<a href="https://resh.edu.ru/subject/51/">https://resh.edu.ru/subject/51/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		



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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А.,

Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество

«Издательство «Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- 1) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы: учебник для  
общеобраз. организаций: базовый и углубленный уровень / Ш.А. Алимов,

Ю.М. Колягин. - М.: Просвещение, 2018.

- 2) Алгебра и начала математического анализа. Универсальный  
многоуровневый сборник задач. 10-11 классы. Учебное пособие для образов.  
организаций/ И.В. Яценко, С.А. Шестаков. - М. : Просвещение, 2020.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/> Российская электронная школа

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 10 КЛАСС

Контрольная работа по теме «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства»

№1. Решите уравнение:

$$\frac{2x+3}{x^2-2x} - \frac{x-3}{x^2+2x} = 0.$$

№2. Решите неравенство:

1)  $(x+7)(x-1)(x+8) < 0$ ;

2)  $(x-1)^2(5-x)(x-6) \geq 0$ ;

3)  $\frac{x}{x-4} - \frac{3}{x} - \frac{22}{x^2-4x} \leq 0$ .

№3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x^2 + x - 2 > 0 \\ \frac{x+2}{x-4} \leq 0; \end{cases}$$

№4. Решите уравнение:

$$x^2 + 6x - 2 - \frac{35}{x^2 + 6x} = 0;$$

№5. Упростите выражение:

$$\left( \frac{x^3+8}{x^3-2x^2+4x} + \frac{8x^3-1}{4x^2+2x+1} \right) : \left( \frac{8x^3+1}{4x^2-2x+1} - \frac{x^3-8}{x^3+2x^2+4x} \right)$$

Контрольная работа по теме «Функции и графики. Степень с целым показателем»

1. Найдите область значений функции  $y = \frac{x^2-1}{x^2}$ .

2. Решите неравенство  $\frac{6}{x} + \frac{6}{x+1} \leq 5$ .

3. 1) Изобразите график какой-нибудь функции  $y = f(x)$ , непрерывной на отрезке  $[1;4]$

так, чтобы одновременно выполнялись условия:

а)  $x=3$  – нуль функции;

б) функция убывает на отрезке  $[1; 2]$  и возрастает на отрезке  $[2; 4]$ .

2) Сколько корней имеет уравнение  $f(x) = 0$  на отрезке  $[1; 4]$ ?

3) В какой точке функция принимает свое наименьшее значение?

4. Запишите уравнение прямой, проходящей через точки  $A(-2; 1)$  и  $B(6; 3)$ .

5. Закрасьте множество точек, координаты которых удовлетворяют неравенству

$$(y-3x)(2y+x) \geq 0$$

6. Вычислите:

а)  $81 \cdot 3^{-5}$ ; б)  $5^{-6} : 25^{-8}$ ; в)  $49^{-5} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-8}$

7. Преобразуйте выражение:

а)  $\left(\frac{2}{3}x^{-4}y^{-2}\right)^{-2}$ ; б)  $\left(\frac{5x^{-2}}{6y^{-1}}\right)^{-2} \cdot 10x^3y^4$

**Часть III** (задание оценивается в три балла)

8. Упростите выражение:  $\frac{25 \cdot 15^m}{3^{m-2} \cdot 5^{m+2}}$

### Контрольная работа по теме «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»

1. Верно ли равенство:

а)  $\sqrt[4]{2^4} = 2$ ; б)  $\sqrt[4]{(-3)^4} = -3$  в)  $\sqrt[4]{(-4)^4} = 4$  г)  $\sqrt[3]{(-5)^3} = -5$

2. Найдите значение выражения: а)  $\sqrt{0,64} + \sqrt[3]{-15\frac{5}{8}} + \sqrt[4]{81}$ ; б)  $\frac{\sqrt[4]{32}}{\sqrt[4]{8} \cdot \sqrt[4]{64}}$

в)  $\sqrt[6]{5^5 \cdot 3^4} \cdot \sqrt[12]{5^2 \cdot 3^4}$ ; г)  $\sqrt[3]{16} \cdot \sqrt[4]{3} \cdot \sqrt[3]{4} \cdot \sqrt[4]{27}$

3. Избавиться от иррациональности в знаменателе  $\frac{3}{\sqrt[3]{5}}$

4. Упростите выражение: а)  $\frac{42\sqrt[7]{18a} - 7\sqrt[3]{42a}}{18\sqrt[6]{2a}}$ ; б)  $\sqrt[3]{4\sqrt{4m^6}}$ ; в)

$\sqrt[3]{16a^2b^3} \cdot \sqrt[3]{\frac{1}{2}a^4b^9}$

5. Найти область допустимых значений выражения а)  $\sqrt{x^2 - 3x}$ ; б)  $\sqrt[5]{x^2 - 4x}$

6. Расположите в порядке возрастания  $\sqrt[5]{3\sqrt{4}}$ ,  $\sqrt[3]{2}$ ,  $\sqrt[3]{2\sqrt[3]{2}}$

7. Вынести множитель за знак корня: а)  $\sqrt[3]{375}$ , б)  $\sqrt[6]{x^8 \cdot y^7}$ , если  $x < 0$ .

8. Решить уравнение: а)  $x^3 = -216$ ; б)  $\sqrt[4]{x} = \frac{1}{3}$

9. Решить неравенство: а)  $\sqrt{x+3} \geq -1$  б)  $\sqrt{3x-7} \geq \sqrt{6x-8}$  в)  $\sqrt{3x-x^2} < 4-x$

---

10. Найдите значение выражения  $\sqrt[6]{(4-2\sqrt{3})^6} - \sqrt[5]{(4+2\sqrt{3})^5}$ .

**Контрольная работа по теме «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»**

1. Вычислите:

а)  $\sin 300^\circ$ ; б)  $\operatorname{tg}\left(-\frac{2\pi}{3}\right)$ ; в)  $2\sin\frac{\pi}{3} - \cos\frac{\pi}{2}$ .

2. Найдите  $\sin\alpha$  и  $\operatorname{tg}\alpha$ , если известно, что  $\cos\alpha = -0,6$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\sin(\pi + \alpha) + \cos\left(\frac{3}{2}\pi - \alpha\right)$ ;

б)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - \operatorname{ctg}(2\pi - \alpha)$ ;

в)  $\cos 2\alpha + 2\sin^2(\pi - \alpha)$ ;

г)  $\frac{\sin\alpha}{1 + \cos\alpha} + \frac{\sin\alpha}{1 - \cos\alpha}$ .

4. Докажите тождество:

$$\cos^2\alpha(1 + \operatorname{tg}^2\alpha) - \sin^2\alpha = \cos^2\alpha.$$

5. Решите уравнение:

а)  $\sin 2x = 0$ ;

б)  $\cos x \cdot \cos 2x - \sin x \cdot \sin 2x = 0$ ;

в)  $\sin^2x = -\cos 2x$ .

**Итоговая контрольная работа**

1. Найдите значение выражения:

а)  $\frac{-6 \cdot \sqrt{\frac{1}{16}}}{3} + \frac{\sqrt{576}}{6}$ ; б)  $a^{-\frac{5}{2}} : a^{\frac{5}{2}}$  при  $a = 0,1$ ;

2. Найдите  $\sin\alpha$ , если  $\cos\alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ .

3. Вычислите:  $2\sin 15^\circ \cdot \cos 15^\circ$ .

4. Решите уравнение:

$$\left(\frac{1}{81}\right)^{0,5x-1} = 9;$$

$$\sqrt{8-x^2} = \sqrt{-7x}.$$

$$2\sin x - 1 = 0.$$

5. Решите неравенство:

а)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{x-1} + \left(\frac{1}{6}\right)^{x+1} \leq 37$ ;

б)  $\frac{(x+1)(x-4)}{x^2-x-12} > 0$ .



## 11 КЛАСС

**Контрольная работа по теме «Степень с рациональным показателем.**

**Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»**

1. Изобразите схематически график функции  $y = 0,5^x$  и опишите по графику ее свойства.
2. Сравните числа:

а)  $3^{\sqrt{2}}$  и  $3^{\sqrt{3}}$ ;

б)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{5}}$  и  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-\sqrt{3}}$

3. Решите уравнение:

а)  $27^{3x} = \frac{1}{3}$ ;

б)  $5^{2x+1} - 5^x = 4$ .

4. Решите неравенство:

$$2,7^{x^2 + 4} \geq 2,7^x;$$

5. Решите графически уравнение:

$$2^x = -2x + 3$$

**Контрольная работа по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства»**

1. Постройте график функции  $y = \log_{0,5}x$ . Как изменяется  $y$ , когда  $x$  возрастает от  $\frac{1}{4}$  до 8?

2. Решите уравнение:

а)  $\log_{\frac{1}{4}}(x^2 + 6x) = -2$ ;

б)  $\log_2 \frac{8}{x} - \log_2 \sqrt{2x} = -0,5$ .

3. Решите неравенство  $\lg^2 x - \lg x > 0$ .

$$\operatorname{tg} x \geq -1;$$

$$\sin\left(\frac{3x}{2} + \frac{\pi}{12}\right) < \frac{\sqrt{2}}{2}.$$

4. Постройте график функции  $y = \cos x$  на отрезке  $[-\pi; \pi]$  и опишите свойства функции, используя ее график.

$$y = \frac{1}{3} \sin\left(\frac{2x}{3} - \frac{\pi}{7}\right)$$

5. Для функции найдите:
- наименьший положительный период;
  - наибольшее и наименьшее значения.
6. Сравнение числа:

а)  $\sin \frac{\pi}{7}$  и  $\sin \frac{\pi}{9}$

б)  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$  и  $\operatorname{tg} \frac{\pi}{8}$

в)  $\cos \frac{5\pi}{7}$  и  $\sin \frac{5\pi}{7}$

### Контрольная работа по теме «Производная. Применение производной»

1. Найдите производные функций:

а)  $y = x^4$ ;      г)  $y = 3x + 2$ ;

б)  $y = 4$ ;      д)  $y = 2\cos x - 4\sqrt{x}$

в)  $y = -\frac{3}{x}$ ;

2. Вычислите:

$$f'\left(\frac{\pi}{6}\right), \text{ если } f(x) = 1,5x^2 - \frac{\pi x}{2} + 5 - 4\cos x.$$

3. Дана функция  $y = x^3 - 3x^2 + 4$ . Найдите:

А) промежутки возрастания и убывания функции;

Б) точки экстремумы;

В) наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке  $[-1; 4]$ .

4. Постройте график функции  $y = x^3 - 3x^2 + 4$ .

5. Составьте уравнение касательной к графику функции  $y = 4\sqrt{x}$  в точке  $x = 4$ .

## Контрольная работа по теме «Интеграл и его применения. Системы уравнений»

1. Докажите, что  $F(x) = x^4 - 3\sin x$  является первообразной для  $f(x) = 4x^3 - 3\cos x$ .

2. Найдите неопределенный интеграл

$$\int \left( \frac{4}{x^2} + 3\sin x \right) dx.$$

3. Вычислите интегралы:

$$\text{а) } \int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{x}}; \quad \text{б) } \int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x \, dx.$$

4. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 1 - x^3, \quad y = 0, \quad x = -1.$$

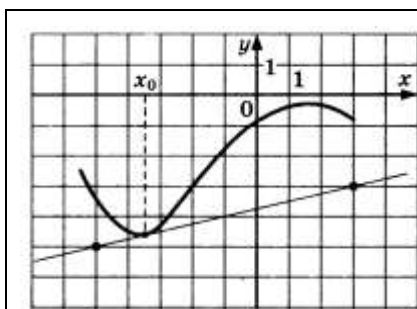
5. Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $y = 0,5x^2 + 2$ , касательной к этому графику в точке с абсциссой  $x = -2$  и прямой  $x = 0$ .

## Итоговая контрольная работа

1. Укажите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = x^3 - 6x^2 + 9 \quad \text{на отрезке } [-2; 2].$$

2.



На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .

Найдите значение производной функции  $f(x)$  в

	точке $x_0$ .
--	---------------

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиком функции  $f(x) = -x^2 + 6x - 5$ , прямыми  $x = 2$ ,  $x = 3$  и осью абсцисс, изобразив рисунок.
4. Найдите все решения уравнения  $\cos 2x + \sin x = \cos^2 x$ , принадлежащие отрезку  $[0; 2\pi]$ .