

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Кезская средняя общеобразовательная школа №2»  
Кезского района Удмуртской Республики

РАССМОТРЕНО  
Педагогическим советом

УТВЕРЖДЕНО  
директором  
\_\_\_\_\_ Юферевой Е.В.

Протокол №  
от 29.08.2024г.

Приказ №  
от 29.08.2024г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 3276)

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

для обучающихся 10-11 классов

**Кез 2024**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

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

## **ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА**

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

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

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

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё

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

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

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

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения

наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

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

## **МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

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

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

## 10 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

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

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

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

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

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

### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

### **Функции и графики**

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

### **Множества и логика**

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

## 11 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

### **Функции и графики**

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием

глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

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

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;



- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

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

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

#### **Уравнения и неравенства**

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

#### **Функции и графики**

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

#### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

#### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

## **11 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

#### **Уравнения и неравенства**

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

#### **Функции и графики**

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

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

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

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

### **Начала математического анализа**

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

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

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

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

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

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

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

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

## 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/">https://resh.edu.ru/</a>
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
4	Производная. Применение производной	24	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
5	Интеграл и его применения	9	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
6	Системы уравнений	12	1		<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
7	Натуральные и целые числа	6			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18			<a href="https://resh.edu.ru/">https://resh.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контроль ные работы	Практич еские работы
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1		
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1		
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1		
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1		
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1		
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1		
7	Арифметические операции с действительными числами	1		
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1		
9	Тождества и тождественные преобразования	1		
10	Уравнение, корень уравнения	1		
11	Неравенство, решение неравенства	1		
12	Метод интервалов	1		
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1		
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1	
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1		
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1		
17	Чётные и нечётные функции	1		
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1		

19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1		
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		
21	Арифметический корень натуральной степени	1		
22	Арифметический корень натуральной степени	1		
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1		
26	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		
27	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		
28	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		
29	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		
30	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1		
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
33	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
36	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1		
37	Свойства и график корня $n$ -ой степени	1		
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1	
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1		
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
45	Основные тригонометрические формулы	1		
46	Основные тригонометрические формулы	1		
47	Основные тригонометрические формулы	1		
48	Основные тригонометрические формулы	1		



49	Преобразование тригонометрических выражений	1		
50	Преобразование тригонометрических выражений	1		
51	Преобразование тригонометрических выражений	1		
52	Преобразование тригонометрических выражений	1		
53	Преобразование тригонометрических выражений	1		
54	Контрольная работа по теме "Преобразование тригонометрических выражений"	1	1	
55	Решение тригонометрических уравнений	1		
56	Решение тригонометрических уравнений	1		
57	Решение тригонометрических уравнений	1		
58	Решение тригонометрических уравнений	1		
59	Решение тригонометрических уравнений	1		
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1	
61	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности	1		
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1		
64	Формула сложных процентов	1		
65	Формула сложных процентов	1		
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		
67	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	
1	Степень с рациональным показателем	1		
2	Свойства степени	1		
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1		
6	Показательные уравнения и неравенства	1		
7	Показательные уравнения и неравенства	1		
8	Показательные уравнения и неравенства	1		
9	Показательные уравнения и неравенства	1		
10	Показательные уравнения и неравенства	1		
11	Показательная функция, её свойства и график	1		
12	Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1	
13	Логарифм числа	1		
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1		
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		

17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1		
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
24	<b>Контрольная работа №2 по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства."</b>	1	1	
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
29	Примеры тригонометрических неравенств	1		
30	Примеры тригонометрических неравенств	1		
31	Примеры тригонометрических неравенств	1		
32	Примеры тригонометрических неравенств	1		
33	<b>Контрольная работа №3</b> Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1	
34	Непрерывные функции	1		
35	Метод интервалов для решения неравенств	1		
36	Метод интервалов для решения неравенств	1		

37	Производная функции	1		
38	Производная функции	1		
39	Геометрический и физический смысл производной	1		
40	Геометрический и физический смысл производной	1		
41	Производные элементарных функций	1		
42	Производные элементарных функций	1		
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1		
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1		
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		

55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		
<b>57</b>	<b>Контрольная работа №4 по теме "Производная. Применение производной"</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
58	Первообразная. Таблица первообразных	1		
59	Первообразная. Таблица первообразных	1		
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
<b>66</b>	<b>Контрольная работа №5 по теме "Интеграл и его применения».</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
67	Системы линейных уравнений	1		
68	Системы линейных уравнений	1		
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,	1		

	показательных, логарифмических уравнений и неравенств			
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1		
78	<b>Контрольная работа №6 по теме "Системы уравнений"</b>	1	1	
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
82	Признаки делимости целых чисел	1		
83	Признаки делимости целых чисел	1		
84	Признаки делимости целых чисел	1		
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		

91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений.	1		
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений.	1		
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
97	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
98	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
99	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	

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

Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и профильный уровни)  
- Колягин Ю.М. и др.

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
2. Федеральный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>
3. Федеральный портал «Непрерывная подготовка преподавателей» <http://www.neo.edu.ru>
4. Всероссийский интернет-педсовет <http://pedsovet.org>
5. Сайт «Электронные образовательные ресурсы» <http://eorhelp.ru/>
6. Федеральный центр цифровых образовательных ресурсов [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru)
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru)
8. Портал «Открытый класс» <http://www.openclass.ru/>



## КОНТРОЛЬНО \_ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"

#### Вариант 1

№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:

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

№4. Решите уравнение:

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

№5. Упростите выражение:

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

#### Вариант 2

№1. Решите уравнение:

$$\frac{2x+4}{x^2-x} - \frac{x-4}{x^2+x} = 0.$$

№2. Решите неравенство:

1)  $(x+2)(x-8)(x+5) > 0;$

2)  $(x+5)^2(x-6)(8-x) \geq 0;$

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

№3. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} x^2 + 2x - 3 \geq 0 \\ \frac{x+3}{x-2} \leq 0; \end{cases}$$

№4. Решите уравнение:

$$x^2 - 5x - 2 - \frac{24}{x^2 - 5x} = 0$$

№5. Упростите выражение:

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

**Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"**

**Вариант 1**

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[4]{2+0,3x}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^7$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - 1) сравнить с единицей  $(0,95)^7$ ; 2) сравнить  $(-2\sqrt{3})^7$  и  $(-3\sqrt{2})^7$ .
3. Решить уравнение:
  - 1)  $\sqrt[3]{x+2} = 3$ ; 2)  $\sqrt{1-x} = x+1$ ; 3)  $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$ .
4. Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$  и  $(7-x)(2+x^2) < 0$ .
5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{3}{x-3}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

**Вариант 2**

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt[3]{3x-7}$ .
2. Изобразить эскиз графика функции  $y = x^6$  и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:
  - 1) сравнить с единицей  $(1,001)^6$ ; 2) сравнить  $(-3\sqrt{5})^6$  и  $(-5\sqrt{3})^6$ .
3. Решить уравнение: 1)  $\sqrt[5]{x+12} = 2$ ; 2)  $\sqrt{x+1} = 1-x$ ;
  - 3)  $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$ .
4. Установить, равносильны ли неравенства  $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$  и  $(3-x)(|x|+5) > 0$ .
5. Найти функцию, обратную к функции  $y = \frac{2}{x+2}$ . Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

**Контрольная работа по теме "Преобразование тригонометрических выражений"**  
**Вариант 1**

1)  $\sin 150^\circ$  2)  $\cos \frac{5\pi}{3}$  3)  $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$

2. Вычислить:  $\sin \alpha, \cos 2\alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{5}{13}$  и  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$$

5. Решить уравнение

$$\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$$

**Вариант 2**

1. Найти значение выражения: 1)  $\cos 315^\circ$  2)  $\sin \frac{4\pi}{3}$  3)  $\operatorname{tg} 210^\circ$

2. Вычислить:  $\cos \alpha, \sin 2\alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{9}{13}$  и  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

5. Решить уравнение  $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$

**Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"**

**Вариант 1**

1. Решите уравнение:

а)  $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$ ; б)  $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$ .

2. Найдите решение уравнения  $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 3\pi]$ .

3. Решите уравнение:

а)  $3 \cos x - \cos^2 x = 0$ ; б)  $6 \sin^2 x - \sin x = 1$ ; в)  $3 \sin x - 5 \cos x = 0$

---

4. Решите уравнение:

а)  $\sin 6x - \sin 4x = 0$  б)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$ .

**Вариант 2**

1. Решите уравнение:

а)  $2 \sin x - 1 = 0$  б)  $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$ .

2. Найдите решение уравнения  $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$  на отрезке  $[0; 4\pi]$ .

3. Решите уравнение:

а)  $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ; б)  $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$ . в)  $5 \sin x + 2 \cos x = 0$

---

4. Решите уравнение:

а)  $\cos 5x + \cos 3x = 0$  б)  $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - \frac{1}{2}$ .

**КОНТРОЛЬНО \_ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

**11 класс**

**Контрольная работа №1 по теме "Степень с рациональным показателем.  
Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"**

### Вариант 1

1. Сравните числа  $m$  и  $n$ , если:

1)  $(9,8)^m > (9,8)^n$ ;

2)  $(0,6)^m < (0,6)^n$ .

2. Решите уравнение:

1)  $5^{x+2} - 5^x = 120$ ;

2)  $9^x - 7 \cdot 3^x = 18$ .

3. Найдите множество решений неравенства  $\left(\frac{6}{11}\right)^{5x} \geq \left(\frac{6}{11}\right)^{3x-5}$ .

4. Решите уравнение:

1)  $(6^{x-2})^{x+1} = \left(\frac{1}{6}\right)^x \cdot 36^{x+3}$ ;

2)  $3 \cdot 4^x + 2 \cdot 9^x = 5 \cdot 6^x$ .

5. Решите неравенство:

1)  $0,2 \frac{x^2-2x-24}{x-2} \leq 0,0016$ ;

2)  $2^{2x+1} - 5 \cdot 2^x + 2 \geq 0$ .

### Вариант 2

1. Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:

1)  $(7,6)^a > (7,6)^b$ ;

2)  $(0,3)^a < (0,3)^b$ .

2. Решите уравнение:

1)  $4^{x+3} - 4^x = 63$ ;

2)  $36^x - 4 \cdot 6^x = 12$ .

3. Найдите множество решений неравенства  $\left(\frac{2}{3}\right)^{6x} \leq \left(\frac{2}{3}\right)^{x+8}$ .

4. Решите уравнение:

1)  $(2^{x-5})^{x+3} = 0,5^x \cdot 8^{x-6}$ ;

2)  $7 \cdot 81^x + 9 \cdot 49^x = 16 \cdot 63^x$ .

5. Решите неравенство:

1)  $0,3 \frac{x^2+x-15}{x+3} \geq 0,027$ ;

2)  $5^{2x-1} - 2 \cdot 5^x - 75 \geq 0$ .

### Вариант 1

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(5x - 3)$ .
2. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_{\frac{1}{7}}(2x + 5) = -2$ ;
  - 2)  $\log_6(x^2 + 5x - 10) = \log_6(x + 2)$ .
3. Решите неравенство  $\log_{0,3}(x + 6) \geq \log_{0,3}(4 - x)$ .
4. Вычислите значение выражения  $\frac{\log_4 8 + \log_4 2}{2\log_3 12 - \log_3 16}$ .
5. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_5(x - 1) + \log_5(x + 3) = 1$ ;
  - 2)  $\log_2 x + 25\log_x 2 = 10$ .
6. Найдите множество решений неравенства  $\log_3^2 x - 2\log_3 x - 3 \geq 0$ .
7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = e^{-7x}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ .
8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \cos^2 x}$ .

### Вариант 2

1. Найдите область определения функции  $y = \lg(4x + 5)$ .
2. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_{25}(3x - 1) = \frac{1}{2}$ ;
  - 2)  $\log_7(x^2 - 12x - 4) = \log_7(8 - x)$ .
3. Решите неравенство  $\log_{0,4}(x - 5) \leq \log_{0,4}(7 - x)$ .
4. Вычислите значение выражения  $\frac{\lg 300 - \lg 3}{3\log_6 2 + \log_6 27}$ .
5. Решите уравнение:
  - 1)  $\log_6(x + 1) + \log_6(2x + 1) = 1$ ;
  - 2)  $\log_5 x + \log_x 5 = 2$ .
6. Найдите множество решений неравенства  $\log_2^2 x + 4\log_2 x - 5 \geq 0$ .
7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \ln(4x - 3)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
8. Постройте график функции  $y = \sqrt{\lg \sin^2 x}$ .

### Вариант 1.

1. Найти область определения и множество значений функций  $y = 2\cos x$ .
2. Выяснить, является ли функция  $y = \sin x - \operatorname{tg} x$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции  $y = \sin x + 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 3\sin x \cos x + 1$ .

Построить график функции  $y = 0,5\cos x - 2$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

### Вариант 2.

1. Найти область определения и множество значений функций  $y = 0,5\cos x$ .
2. Выяснить, является ли функция  $y = \cos x - x^2$  чётной, нечётной или не является ни чётной, ни нечётной.
3. Изобразить схематически график функции  $y = \cos x - 1$  на отрезке  $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$ .
4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3}\cos^2 x - \frac{1}{3}\sin^2 x + 1$ .

Построить график функции  $y = 2\sin x + 1$ . При каких значениях  $x$  функция возрастает? Убывает?

## Контрольная работа №4 по теме "Производная. Применение производной"

### Вариант 1.

1. Найти производную функции:
  - 1)  $3x^2 - \frac{1}{x^3}$ ;
  - 2)  $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$ ;
  - 3)  $e^x \cos x$ ;
  - 4)  $\frac{2^x}{\sin x}$ .
2. Найти значение производной функции  $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$  в точке  $x_0 = 8$ .
3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \sin x - 3x + 2$  в точке  $x_0 = 0$ .
4. Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$  положительны.
5. Найти точки графика функции  $f(x) = x^3 - 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найти производную функции  $F(x) = \log_3(\sin x)$ .
7. Найти стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
8. Найти экстремумы функции: 1)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ ; 2)  $f(x) = e^x(2x - 3)$ .
9. Найти промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ .
10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$  на отрезке  $\left[0; \frac{3}{2}\right]$ .

### Вариант 2.

1. Найти производную функции:
  - 1)  $2x^2 - \frac{1}{x^2}$ ;
  - 2)  $(4 - 3x)^6$ ;
  - 3)  $e^x \sin x$ ;
  - 4)  $\frac{3^x}{\cos x}$ .

2. Найти значение производной функции  $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$  в точке  $x_0 = \frac{1}{4}$ .
  3. Записать уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 4x - \sin x + 1$  в точке  $x_0 = 0$ .
  4. Найти значения  $x$ , при которых значения производной функции  $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$  отрицательны.
  5. Найти точки графика функции  $f(x) = x^3 + 3x^2$ , в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
  6. Найти производную функции  $F(x) = \cos(\log_2 x)$ .
  7. Найти стационарные точки функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
  8. Найти экстремумы функции: 1)  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ ; 2)  $f(x) = (5 - 4x)e^x$ .
  9. Найти промежутки возрастания и убывания функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ .
  10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$  на отрезке  $\left[-1; \frac{3}{2}\right]$ .
- Найти ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

## Контрольная работа №5 по теме "Интеграл и его применения"

### Вариант 1

1. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x};$$

$$2) \int_1^3 \left( \frac{1}{x^2} - 3x^2 \right) dx.$$

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямыми  $y = 0$  и  $x = 3$ .

3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 4x^3 - 4x + 5$ , график которой проходит через точку  $A(1; 6)$ .

4. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{-\pi}^{\pi} \left( 4 \cos 4x + \frac{1}{3} \sin \frac{x}{3} \right) dx;$$

$$2) \int_0^1 \left( \frac{5}{\sqrt{5x+4}} - x \right) dx.$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 6 - x^2$  и  $y = x + 4$ .

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите  $\int_{-\sqrt{5}}^{\sqrt{5}} \sqrt{5 - x^2} dx$ .



## Вариант 2

1. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x};$$

$$2) \int_1^2 \left( 2x - \frac{1}{x^2} \right) dx.$$

2. Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = x^2$  и прямыми  $y = 0$  и  $x = 2$ .

3. Найдите первообразную функции  $f(x) = 3x^2 - 2x + 3$ , график которой проходит через точку  $M(1; -3)$ .

4. Вычислите интеграл:

$$1) \int_{-\pi}^{\pi} \left( \frac{1}{3} \cos \frac{x}{3} + 4 \sin 4x \right) dx;$$

$$2) \int_0^1 \left( \frac{3}{\sqrt{3x+1}} + x \right) dx.$$

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y = 5 - x^2$  и  $y = 3 - x$ .

6. Используя геометрический смысл интеграла, вычислите  $\int_{-\sqrt{3}}^{\sqrt{3}} \sqrt{3 - x^2} dx$ .

### Контрольная работа №5 по теме «Системы уравнений»

#### 1 вариант

1. Решите систему уравнений

$$a) \begin{cases} x - y = 6, \\ x^2 + y^2 = 20; \end{cases} \quad б) \begin{cases} \frac{4}{x} + \frac{3}{y-1} = 7, \\ 3x - y = 1. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений

$$a) \begin{cases} \log_2(x+y) = 1, \\ \log_3(x-y) = 2; \end{cases} \quad б) \begin{cases} \frac{3^{x-y}}{3^{xy}} = \frac{1}{3}, \\ 2^x \cdot 2^y = 32. \end{cases}$$

#### 2 вариант

1. Решите систему уравнений

$$a) \begin{cases} x + y = 2, \\ x^2 + 4y = 8; \end{cases} \quad б) \begin{cases} xy + x^2 = 3, \\ y^2 + 5x(x+y) = 19. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений

$$a) \begin{cases} 2^{x-y} = 4^y, \\ \frac{6}{x} + \frac{1}{5y} = 1; \end{cases} \quad б) \begin{cases} \log_3 x = 3 - \frac{2}{\log_y 9}, \\ 2^x \cdot 0,25^y = 8. \end{cases}$$

## **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»

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

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

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

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» •

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

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень:10 класс: методическое пособие /Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана Граф, 2020.

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

Алгебра и начала математического анализа. Универсальный многоуровневый сборник задач. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. Организаций / И.В. Яценко, С.А. Шестаков. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2020

Ворончагина О. А., Высоцкий И. Р., Трунин А. А. Яценко И. В. Практикоориентированные математические задачи как средство развития функциональной грамотности // Педагогические измерения. – № 2. – 2021.

Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и других. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углуб. уровни/М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова. – 8-е изд. – М.: Просвещение, 2017

Алгебра и начала анализа. 10 кл.: сборник задач и контрольных работ/А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. – Х.: Гимназия, 2010 27

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

Российская электронная школа. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://resh.edu.ru/>

## **Критерии оценивания контрольной, самостоятельной и текущей письменной работы**

### ***Высокий уровень (Отметка «5») ставится, если:***

- работа выполнена верно и полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- решение не содержит неверных математических утверждений (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

### ***Повышенный уровень (Отметка «4») ставится, если:***

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);
- выполнено без недочетов не менее  $\frac{3}{4}$  заданий.

### ***Базовый уровень (Отметка «3») ставится, если:***

- допущены более одной ошибки или более трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме; без недочетов выполнено не менее половины работы.
- выполнил правильно задания базового уровня.

### ***Низкий уровень (Отметка «2») ставится, если:***

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- правильно выполнено менее половины работы.