

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерства образования Самарской области**

**Северное управление министерства образования Самарской области**

**ГБОУ СОШ с. Кармало-Аделяково**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании  
педагогического совета

\_\_\_\_\_  
[укажите ФИО]  
Протокол №7 от «05» 06  
2025 г.

**ПРОВЕРЕНО**

Зам.директора по УР

Савельева О.М.  
[Номер приказа] от «05» 06  
2025 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор школы

Малиновский Н.П.  
Приказ №62/4- од от «09»  
06 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 7161264)

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

**Базовый уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

**Кармало-Аделяково 2025**

## **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 символыми 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 формуулами 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 развиваются 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 идробно-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 деятельности 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 (здравое 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; владением 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 корректизы 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	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>
5	Последовательности и прогрессии	5	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1568aba3">https://m.edsoo.ru/1568aba3</a>

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	4	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	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
4	Производная. Применение производной	24	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
5	Интеграл и его применения	9	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
6	Системы уравнений	12	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>
7	Натуральные и целые числа	6	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4afd">https://m.edsoo.ru/f11c4afd</a>

8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f11c4af">https://m.edsoo.ru/f11c4af</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы		
			Всего		Контрольные
			работы	работы	Практические
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/746d5dce">https://m.edsoo.ru/746d5dce</a>
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/be888093">https://m.edsoo.ru/be888093</a>
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/4d7f95fe">https://m.edsoo.ru/4d7f95fe</a>
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/44dd1046">https://m.edsoo.ru/44dd1046</a>
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d99d8c74">https://m.edsoo.ru/d99d8c74</a>

	различных отраслей знаний и реальной жизни				
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/2f36a36f">https://m.edsoo.ru/2f36a36f</a>
7	Арифметические операции с действительными числами	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a97a12d9">https://m.edsoo.ru/a97a12d9</a>
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/cb723fb">https://m.edsoo.ru/cb723fb</a>
9	Тождества и тождественные преобразования	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3a23ac15">https://m.edsoo.ru/3a23ac15</a>
10	Уравнение, корень уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/11ac68be">https://m.edsoo.ru/11ac68be</a>
11	Неравенство, решение неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/50bdf26d">https://m.edsoo.ru/50bdf26d</a>
12	Метод интервалов	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/775f5d99">https://m.edsoo.ru/775f5d99</a>
13	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6ec7a107">https://m.edsoo.ru/6ec7a107</a>
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1914a389">https://m.edsoo.ru/1914a389</a>

15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/226eeabf">https://m.edsoo.ru/226eeabf</a>
16	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/763e75ee">https://m.edsoo.ru/763e75ee</a>
17	Чётные и нечётные функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff4564ad">https://m.edsoo.ru/ff4564ad</a>
18	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/66446d3e">https://m.edsoo.ru/66446d3e</a>
19	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6eadc6f1">https://m.edsoo.ru/6eadc6f1</a>
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3f25a047">https://m.edsoo.ru/3f25a047</a>
21	Арифметический корень натуральной степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d82c36d4">https://m.edsoo.ru/d82c36d4</a>
22	Арифметический корень натуральной степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fe7fc4db">https://m.edsoo.ru/fe7fc4db</a>

23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d0f0b260">https://m.edsoo.ru/d0f0b260</a>
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/c3389865">https://m.edsoo.ru/c3389865</a>
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/444c4b9c">https://m.edsoo.ru/444c4b9c</a>
26	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/54b815c5">https://m.edsoo.ru/54b815c5</a>
27	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/83105a0e">https://m.edsoo.ru/83105a0e</a>
28	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc">https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc</a>
29	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/eacb053c">https://m.edsoo.ru/eacb053c</a>
30	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/8a5ada51">https://m.edsoo.ru/8a5ada51</a>
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/69106ae7">https://m.edsoo.ru/69106ae7</a>
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/9362fea9">https://m.edsoo.ru/9362fea9</a>
33	Решение иррациональных	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/78d9b391">https://m.edsoo.ru/78d9b391</a>

	уравнений и неравенств				
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/de7ca33e">https://m.edsoo.ru/de7ca33e</a>
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/87e5e52d">https://m.edsoo.ru/87e5e52d</a>
36	Свойства и график корня n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3">https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3</a>
37	Свойства и график корня n-ой степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/5f29b9b5">https://m.edsoo.ru/5f29b9b5</a>
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f13af630">https://m.edsoo.ru/f13af630</a>
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/5f605ed0">https://m.edsoo.ru/5f605ed0</a>
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ec9f4d78">https://m.edsoo.ru/ec9f4d78</a>
41	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b8f5d49a">https://m.edsoo.ru/b8f5d49a</a>
42	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f1ff9220">https://m.edsoo.ru/f1ff9220</a>
43	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6df195a0">https://m.edsoo.ru/6df195a0</a>

	функций числового аргумента				
44	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6b61c578">https://m.edsoo.ru/6b61c578</a>
45	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba">https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba</a>
46	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e">https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e</a>
47	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f">https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f</a>
48	Основные тригонометрические формулы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/12d1413c">https://m.edsoo.ru/12d1413c</a>
49	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/e248c5fc">https://m.edsoo.ru/e248c5fc</a>
50	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/09ba5b3d">https://m.edsoo.ru/09ba5b3d</a>
51	Преобразование	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1f4655da">https://m.edsoo.ru/1f4655da</a>

	тригонометрических выражений				
52	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/76ce9958">https://m.edsoo.ru/76ce9958</a>
53	Преобразование тригонометрических выражений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/8fa598b5">https://m.edsoo.ru/8fa598b5</a>
54	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6baefe19">https://m.edsoo.ru/6baefe19</a>
55	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a1f8d141">https://m.edsoo.ru/a1f8d141</a>
56	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/65a0f2d0">https://m.edsoo.ru/65a0f2d0</a>
57	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0d8a770d">https://m.edsoo.ru/0d8a770d</a>
58	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/cec28774">https://m.edsoo.ru/cec28774</a>
59	Решение тригонометрических уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/e6eec650">https://m.edsoo.ru/e6eec650</a>

60	Обобщение по темам "Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения"	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ae44ac4c">https://m.edsoo.ru/ae44ac4c</a>
61	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"/Всероссийская проверочная работа	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b46a8228">https://m.edsoo.ru/b46a8228</a>
62	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/188bbf6c">https://m.edsoo.ru/188bbf6c</a>
63	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/33e6629e">https://m.edsoo.ru/33e6629e</a>
64	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d36669f8">https://m.edsoo.ru/d36669f8</a>
65	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1cbf72b1">https://m.edsoo.ru/1cbf72b1</a>

	прогрессии				
66	Формула сложных процентов	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/538fc437">https://m.edsoo.ru/538fc437</a>
67	Формула сложных процентов	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/c2627eca">https://m.edsoo.ru/c2627eca</a>
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/49f1b827">https://m.edsoo.ru/49f1b827</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Электронные цифровые образовательные ресурсы		
			Всего	Контрольные	Практические
				работы	работы
1	Степень с рациональным показателем	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a52939b3">https://m.edsoo.ru/a52939b3</a>
2	Свойства степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ff601408">https://m.edsoo.ru/ff601408</a>
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3d87e248">https://m.edsoo.ru/3d87e248</a>
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/343c6b64">https://m.edsoo.ru/343c6b64</a>
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/4064d354">https://m.edsoo.ru/4064d354</a>
6	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/be76320c">https://m.edsoo.ru/be76320c</a>
7	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3d408009">https://m.edsoo.ru/3d408009</a>
8	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec">https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec</a>
9	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/cebf10c6">https://m.edsoo.ru/cebf10c6</a>

10	Показательные уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/536de727">https://m.edsoo.ru/536de727</a>
11	Показательная функция, её свойства и график	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/85bc8132">https://m.edsoo.ru/85bc8132</a>
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/58e8e2f2">https://m.edsoo.ru/58e8e2f2</a>
13	Логарифм числа	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3e3230d4">https://m.edsoo.ru/3e3230d4</a>
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1ea72162">https://m.edsoo.ru/1ea72162</a>
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/da48154c">https://m.edsoo.ru/da48154c</a>
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/4beff03b">https://m.edsoo.ru/4beff03b</a>
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fe189f2d">https://m.edsoo.ru/fe189f2d</a>
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fadb8aa5">https://m.edsoo.ru/fadb8aa5</a>
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3034724e">https://m.edsoo.ru/3034724e</a>
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/712ac2d9">https://m.edsoo.ru/712ac2d9</a>
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9">https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9</a>

22	Логарифмические уравнения и неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/15bc1cfb">https://m.edsoo.ru/15bc1cfb</a>
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d68bbe9d">https://m.edsoo.ru/d68bbe9d</a>
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/9d102051">https://m.edsoo.ru/9d102051</a>
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/beeff646">https://m.edsoo.ru/beeff646</a>
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d2e4601b">https://m.edsoo.ru/d2e4601b</a>
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ba9da96d">https://m.edsoo.ru/ba9da96d</a>
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/24ab3c53">https://m.edsoo.ru/24ab3c53</a>
29	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/5272b9a1">https://m.edsoo.ru/5272b9a1</a>
30	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0c837397">https://m.edsoo.ru/0c837397</a>
31	Примеры тригонометрических	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/e6e1901f">https://m.edsoo.ru/e6e1901f</a>

	неравенств				
32	Примеры тригонометрических неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0f903c75">https://m.edsoo.ru/0f903c75</a>
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/10130727">https://m.edsoo.ru/10130727</a>
34	Непрерывные функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/403bfb0d">https://m.edsoo.ru/403bfb0d</a>
35	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6db0b423">https://m.edsoo.ru/6db0b423</a>
36	Метод интервалов для решения неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0adbce1b">https://m.edsoo.ru/0adbce1b</a>
37	Производная функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0731ad3d">https://m.edsoo.ru/0731ad3d</a>
38	Производная функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/723dd608">https://m.edsoo.ru/723dd608</a>
39	Геометрический и физический смысл производной	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/6c8d36ff">https://m.edsoo.ru/6c8d36ff</a>
40	Геометрический и физический смысл производной	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a413eca9">https://m.edsoo.ru/a413eca9</a>
41	Производные элементарных	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/c7550e5f">https://m.edsoo.ru/c7550e5f</a>

	функций				
42	Производные элементарных функций	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/14ab3cdb">https://m.edsoo.ru/14ab3cdb</a>
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/c12a0552">https://m.edsoo.ru/c12a0552</a>
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d598f201">https://m.edsoo.ru/d598f201</a>
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1de34d4d">https://m.edsoo.ru/1de34d4d</a>
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/17af2df9">https://m.edsoo.ru/17af2df9</a>
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4">https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4</a>
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0b411edd">https://m.edsoo.ru/0b411edd</a>
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/caf9bd2f">https://m.edsoo.ru/caf9bd2f</a>
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fac78f05">https://m.edsoo.ru/fac78f05</a>

	функции на отрезке				
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fb6a8acf">https://m.edsoo.ru/fb6a8acf</a>
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/cffcb7e5">https://m.edsoo.ru/cffcb7e5</a>
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d9469916">https://m.edsoo.ru/d9469916</a>
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ad15000e">https://m.edsoo.ru/ad15000e</a>
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/86adcbfd">https://m.edsoo.ru/86adcbfd</a>
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/13205d80">https://m.edsoo.ru/13205d80</a>
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f8ed5f99">https://m.edsoo.ru/f8ed5f99</a>

58	Первообразная. Таблица первообразных	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d777edf8">https://m.edsoo.ru/d777edf8</a>
59	Первообразная. Таблица первообразных	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/30c3697b">https://m.edsoo.ru/30c3697b</a>
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/391272c9">https://m.edsoo.ru/391272c9</a>
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d359fb5f">https://m.edsoo.ru/d359fb5f</a>
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/07eb464b">https://m.edsoo.ru/07eb464b</a>
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b9b225c3">https://m.edsoo.ru/b9b225c3</a>
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b800deb4">https://m.edsoo.ru/b800deb4</a>
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/f5eed075">https://m.edsoo.ru/f5eed075</a>
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/41da431a">https://m.edsoo.ru/41da431a</a>
67	Системы линейных уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/b648235a">https://m.edsoo.ru/b648235a</a>
68	Системы линейных уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/5ab83864">https://m.edsoo.ru/5ab83864</a>

69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a4d65ee5">https://m.edsoo.ru/a4d65ee5</a>
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/aa5962e1">https://m.edsoo.ru/aa5962e1</a>
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/48190472">https://m.edsoo.ru/48190472</a>
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/2dbd3859">https://m.edsoo.ru/2dbd3859</a>
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7ab8d17e">https://m.edsoo.ru/7ab8d17e</a>
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных,	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/81cccf9">https://m.edsoo.ru/81cccf9</a>

	показательных, логарифмических уравнений и неравенств				
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/039949bf">https://m.edsoo.ru/039949bf</a>
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a7d95f79">https://m.edsoo.ru/a7d95f79</a>
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ca878deb">https://m.edsoo.ru/ca878deb</a>
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/471c735b">https://m.edsoo.ru/471c735b</a>
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3cee1327">https://m.edsoo.ru/3cee1327</a>
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a35a131d">https://m.edsoo.ru/a35a131d</a>
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ef10c4f9">https://m.edsoo.ru/ef10c4f9</a>
82	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/51696a67">https://m.edsoo.ru/51696a67</a>

83	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/fab81c0e">https://m.edsoo.ru/fab81c0e</a>
84	Признаки делимости целых чисел	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/ef2c6e43">https://m.edsoo.ru/ef2c6e43</a>
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/0312cf8c">https://m.edsoo.ru/0312cf8c</a>
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/247d2fe7">https://m.edsoo.ru/247d2fe7</a>
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/e8b87729">https://m.edsoo.ru/e8b87729</a>
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/1bf2fb98">https://m.edsoo.ru/1bf2fb98</a>
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/9c44c6ca">https://m.edsoo.ru/9c44c6ca</a>
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/337aad59">https://m.edsoo.ru/337aad59</a>
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a86014e1">https://m.edsoo.ru/a86014e1</a>
92	Повторение, обобщение,	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/5c45a60a">https://m.edsoo.ru/5c45a60a</a>

	систематизация знаний. Неравенства				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/19304aba">https://m.edsoo.ru/19304aba</a>
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/c3d4b282">https://m.edsoo.ru/c3d4b282</a>
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a20b8a4c">https://m.edsoo.ru/a20b8a4c</a>
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/a012476d">https://m.edsoo.ru/a012476d</a>
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/d620c191">https://m.edsoo.ru/d620c191</a>
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7017196f">https://m.edsoo.ru/7017196f</a>
99	Итоговая контрольная работа	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/513c9889">https://m.edsoo.ru/513c9889</a>
10 0	Итоговая контрольная работа	1	1	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/2276973">https://m.edsoo.ru/2276973</a>
10 1	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/3330f7ef">https://m.edsoo.ru/3330f7ef</a>

	начал математического анализа 10-11 классов				
10 2	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1	0	0	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/cead345e">https://m.edsoo.ru/cead345e</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	



# ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## 10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенные и десятичные дроби, обыкновенные и десятичные проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления результатов вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное, квадратное, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных уравнений, определять типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, формулы, уравнения и неравенства, исследовать построенные модели с использованием аппроксимации
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и область значений функции, график функции, взаимно обратные функции

3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимости других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая и убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения задач
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных решений задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

## 11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образованием среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать при разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений
	показательное уравнение и неравенство; решать основные типы

	неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием технологий
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности и экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции и способы их нахождения для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и степенной функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения задач
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и систем линейных уравнений, находить их общее решение
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и явлений в различных областях науки и техники
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная, производная как геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функций на монотонность, находить экстремумы, определять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический смысл интеграла

4.6	Найти первообразные элементарных функций, вычислять интегралы по формуле Ньютона-Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономические, средствами математического анализа

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

### 10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные десятичные дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результатов.
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Формы записи действительных чисел для решения практических задач и представление в различных системах счисления.
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями.
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из реальной жизни.
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки, нечётные функции.
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Степени с отрицательными показателями.

3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числов
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последова
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геомет бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. И решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применен аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

## 11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы ли
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Макси Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке

3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей решений задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремум и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах: оптимизация скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле

# **ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<b>Код проверяемого требования</b>	<b>Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования</b>
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, след доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение противоположное утверждение, приводить примеры и контрпри математической индукции; проводить доказательные рассуждения по логическую правильность рассуждений; умение оперировать подмножество, операции над множествами; умение использовать аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный плоскости; умение задавать и описывать графы различными способа решения задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, ст корень натуральной степени, степень с рациональным показателем показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного рациональное число, иррациональное число, множества натураль действительных чисел; умение использовать признаки делимости, на наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление выражений со степенями и логарифмами, преобразования дроби умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия последовательности, в том числе с помощью рекуррентных ф понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая алгебраическая); уметь производить арифметические действия приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать определитель $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя
	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их с понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение

3	уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать системы с параметром; применять уравнения, неравенства, математических задач и задач из различных областей науки и реального
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, значение функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты, вторая производная функции, геометрический и физический смысл определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции, производные суммы, произведения, частного и композиции функций, касательной к графику функции; умение находить производные элементов, использовать производную для исследования функций, находить значения функций; строить графики многочленов с использованием анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения социально-экономических и физических задач; находить площади интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, логарифмическая функция; умение строить графики изученных функций, преобразования графиков функций, использовать графики для выражения зависимостей, при решении задач из других учебных предметов выражать формулами зависимости между величинами; использовать для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; и находить плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства, задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобие, моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные на аппарате алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, значение, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового ряда, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять

	таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе методов и электронных средств; графически исследовать совместн диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное собы события; умение вычислять вероятность с использованием графи формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной веро комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных с понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции равномерного, показательного и нормального распределений; ум изученных распределений для решения задач; знакомство с понят методы выборочных исследований; умение приводить примеры прояв в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятия число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение прим рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реал вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, простран угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол м прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точ между прямыми, расстояние между плоскостями; умение исполь изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать разм мира; строить математические модели с помощью геометрических связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, пр поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного
	призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающая умение строить сечение многогранника, изображать многогранники вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосно умение проводить классификацию фигур по различным признакам дополнительные построения
	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллел

11	<p>плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе использовать геометрические отношения при решении задач; находить (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебников жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, площадь сферы; общее умение решать задачи на определение объема тел (параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара); умение находить подобные фигуры</p>
12	<p>Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол. Использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач из учебников предметов</p>
13	<p>Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание изучения природных и общественных процессов и явлений; умение находить законов математики в искусстве, умение приводить примеры российской и мировой математической науки</p>

## ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степеней
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Периодические функции
	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Пределы функции

3.2	Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшие и наименьшие значения функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства степеней
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

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

- Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

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

Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Акционерное общество «Издательство  
«Просвещение»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Н.Е.Федорова,М.В.Ткачева "Алгебра и начала математического  
анализа".М" Просвещение".2023г

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ  
ИНТЕРНЕТ**

