

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Кировской области
администрация города Кирова (администрация муниципального
образования «Город Киров»)
МБОУ СОШ № 53 г. Кирова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 6761534)

учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа.

Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

Киров 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 формулями 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 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 корректиды 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.

Перечень (кодификатор) проверяемых требований к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Познавательные универсальные учебные действия (далее - УУД)
1.1	Базовые логические действия
1.1.1	Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения
1.1.2	Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях
1.1.3	Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения
1.1.4	Вносить корректизы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности
1.1.5	Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем
1.2	Базовые исследовательские действия
1.2.1	Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем
1.2.2	Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов
1.2.3	Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами
1.2.4	Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения
1.2.5	Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность,

	прогнозировать изменение в новых условиях
1.2.6	Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду
1.2.7	Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов
1.3	Работа с информацией
1.3.1	Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления
1.3.2	Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации
1.3.3	Оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам
1.3.4	Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности
1.3.5	Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности
2	Коммуникативные УУД

2.1	Общение
2.1.1	Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; владеть различными способами общения и взаимодействия
2.1.2	Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств
2.1.3	Аргументированно вести диалог
3	Регулятивные УУД
3.1	Самоорганизация
3.1.1	Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; давать оценку новым ситуациям
3.1.2	Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт; способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний
3.2	Самоконтроль
3.2.1	Давать оценку новым ситуациям, вносить корректиды в деятельность, оценивать соответствие результатов целям
3.2.2	Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению
3.3	Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность

	адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧИТЫВАЕТ РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ВОСПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РЕЗУЛЬТАТОВ ВОСПИТАНИЯ.

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	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
5	Последовательности и прогрессии	5			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68	6	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	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
4	Производная. Применение производной	24	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
5	Интеграл и его применения	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
6	Системы уравнений	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4_afd
7	Натуральные и целые числа	6			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/f11c4 afd
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4 afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

Н п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Все го	Контрольные работы	Практические работы		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe
4	Стартовая диагностика.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046
5	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

	различных отраслей знаний и реальной жизни					<u>/d99d8c74</u>
6	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/2f36a36f</u>
7	Арифметические операции с действительными числами	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/a97a12d9</u>
8	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/cb723fb9</u>
9	Тождества и тождественные преобразования	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/3a23ac15</u>
10	Уравнение, корень уравнения	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/11ac68be</u>
11	Неравенство, решение неравенства	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/50bdf26d</u>
12	Метод интервалов	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru</u>

						/775f5d99
1 3	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107
1 4	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389
1 5	Функция, способы задания функций. Взаимно обратные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf
1 6	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee
1 7	Чётные и нечётные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad
1 8	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e
1 9	Использование подходящей формы записи	1				Библиотека ЦОК

	действительных чисел для решения практических задач и представления данных				https://m.edsoo.ru/6eadc6f1
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
21	Арифметический корень натуральной степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4
22	Арифметический корень натуральной степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
24	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
26	Действия с арифметическими корнями	1			Библиотека ЦОК

	n-ой степени					https://m.edsoo.ru/54b815c5
2 7	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e
2 8	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
2 9	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
3 0	Контрольная работа по теме "Действия с арифметическими корнями n-ой степени"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
3 1	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
3 2	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9
3 3	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

						/78d9b391
3 4	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de7ca33e
3 5	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87e5e52d
3 6	Свойства и график корня n-ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3
3 7	Свойства и график корня n-ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f29b9b5
3 8	Контрольная работа по теме " Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f13af630
3 9	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f605ed0
4 0	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78

4 1	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
4 2	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
4 3	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
4 4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
4 5	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
4 6	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
4 7	Основные тригонометрические формулы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

						/b8a0ff2f
4 8	Основные тригонометрические формулы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
4 9	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc
5 0	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d
5 1	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
5 2	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
5 3	Преобразование тригонометрических выражений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5
5 4	Решение тригонометрических уравнений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19

5 5	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
5 6	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
5 7	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
5 8	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
5 9	Решение тригонометрических уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
6 0	Обобщение по темам "Основные тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения"	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
6 1	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

	уравнения"/Всероссийская проверочная работа					<u>/b46a8228</u>
6 2	Итоговая контрольная работа / Всероссийская проверочная работа	1	1			Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/188bbf6c</u>
6 3	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/33e6629e</u>
6 4	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/d36669f8</u>
6 5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/1cbf72b1</u>
6 6	Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/538fc437</u>
6 7	Формула сложных процентов	1				Библиотека ЦОК <u>https://m.edsoo.ru/c2627eca</u>
6	Обобщение, систематизация	1				Библиотека

8	знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса					ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	6	0		

11 КЛАСС

№ п / п	Тема урока	Количество часов			Дата изучен ия	Электронные цифровые образователь ные ресурсы
		Все го	Контроль ные работы	Практичес кие работы		
1	Степень с рациональным показателем	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3
2	Свойства степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64
5	Входная контрольная работа.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354
6	Показательные уравнения и	1				Библиотека

	неравенства				ЦОК https://m.edsoo.ru/be76320c
7	Показательные уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009
8	Показательные уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec
9	Показательные уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebf10c6
10	Показательные уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/536de727
11	Показательная функция, её свойства и график	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58e8e2f2
1	Логарифм числа	1			Библиотека

3					ЦОК https://m.edsoo.ru/3e3230d4
1 4	Десятичные и натуральные логарифмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ea72162
1 5	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da48154c
1 6	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4beff03b
1 7	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe189f2d
1 8	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fadb8aa5
1 9	Логарифмические уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3034724e
2 0	Логарифмические уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/712ac2d9
2 1	Логарифмические уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9
2 2	Логарифмические уравнения и неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15bc1cfb
2 3	Логарифмическая функция, её свойства и график	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68bbe9d
2 4	Контрольная работа по теме "Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, её свойства и график"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9d102051
2 5	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/befff646
2 6	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d2e4601b
2 7	Тригонометрические функции, их свойства и	1			Библиотека ЦОК

	графики				https://m.edsoo.ru/ba9da96d
2 8	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/24ab3c53
2 9	Примеры тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5272b9a1
3 0	Примеры тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0c837397
3 1	Примеры тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f
3 2	Примеры тригонометрических неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f903c75
3 3	Контрольная работа по теме "Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727
3 4	Непрерывные функции	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/403bfb0d
3 5	Метод интервалов для решения неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423
3 6	Метод интервалов для решения неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b
3 7	Производная функции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
3 8	Производная функции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608
3 9	Геометрический и физический смысл производной	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff
4 0	Геометрический и физический смысл производной	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
4 1	Производные элементарных функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f

4 2	Производные элементарных функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb
4 3	Производная суммы, произведения, частного функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552
4 4	Производная суммы, произведения, частного функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201
4 5	Производная суммы, произведения, частного функций	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d
4 6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9
4 7	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4
4 8	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b411edd
4	Применение производной к	1			Библиотека

9	исследованию функций на монотонность и экстремумы				ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
5 0	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05
5 1	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf
5 2	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5
5 3	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916
5 4	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad15000e
5 5	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/86adcbfd
5 6	Применение производной для нахождения наилучшего	1			Библиотека ЦОК

	решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком				https://m.edsoo.ru/13205d80
5 7	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8ed5f99
5 8	Первообразная. Таблица первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8
5 9	Первообразная. Таблица первообразных	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b
6 0	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9
6 1	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f
6 2	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b
6	Вычисление интеграла по	1			Библиотека

3	формуле Ньютона—Лейбница				ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3
6 4	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b800deb4
6 5	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075
6 6	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применение"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41da431a
6 7	Системы линейных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b648235a
6 8	Системы линейных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ab83864
6 9	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5
7 0	Решение прикладных задач с помощью системы линейных	1			Библиотека ЦОК

	уравнений				https://m.edsoo.ru/aa5962e1
7 1	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48190472
7 2	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dbd3859
7 3	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ab8d17e
7 4	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81ccfe9
7 5	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru

					u/039949bf
7 6	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7d95f79
7 7	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb
7 8	Контрольная работа по теме "Системы уравнений"	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b
7 9	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cee1327
8 0	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a35a131d
8 1	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef10c4f9
8 2	Признаки делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК

					https://m.edsoo.ru/51696a67
8 3	Признаки делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fab81c0e
8 4	Признаки делимости целых чисел	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef2c6e43
8 5	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0312cf8c
8 6	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7
8 7	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729
8 8	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
8 9	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca

9 0	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
9 1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
9 2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
9 3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
9 4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
9 5	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
9 6	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d
9	Повторение, обобщение,	1			Библиотека

7	систематизация знаний. Функции				ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191
9 8	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f
9 9	Контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889
1 0 0	Контрольная работа	1	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2276973
1 0 1	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3330f7ef
1 0 2	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	0	

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	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
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять

	выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, 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 логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком

3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

К о д	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1 .1 1	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
1 .2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1 .3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1 .4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
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 .2	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов

3	
2 .4	Решение целых идробно-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 различных областей науки и 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 знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3 .3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3 .4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4 .1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4 .2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера

5	Множества и логика
5 .1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
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 линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. 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, которые возникают при решении 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, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно

	<p>убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p>
3	<p>Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни</p>
4	<p>Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического</p>

	моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и

	<p>умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернули, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать</p>

	многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

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 натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
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. Приближённые вычисления, 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

2.1 1	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
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. Нахождение наибольшего и 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 классы/ Алимов Ш.А.,
Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др., 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 др., Акционерное общество «Издательство
«Просвещение»

**ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ
СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК. <https://m.edsoo.ru/>