МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Калмыкия

Отдел образования Администрации Октябрьского РМО РК

МКОУ "Восходовская СОШ"

РАССМОТРЕНА	СОГЛАСОВАНА	УТВЕРЖДЕНА
Руководитель МО МКОУ "Восходовская СОШ"	Заместитель директора по УВР	Директор
Санджиева В.Ш.	Эрендженова Б.Е.	Корлаева С.В.
Протокол №1 от «24» 08 2026 г.	Протокол №1 от «25» 08 2026 г.	№ 71 от «26» 08 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 11551860)

учебного предмета

«Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень»

для обучающихся 10-11 классов

п. Восход 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений,

содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают

наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 3 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 204 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

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

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	16	1		https://m.edsoo.ru/KYG7NZURY
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	10	1		https://m.edsoo.ru/E8M1F56M3
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	17	1		https://m.edsoo.ru/W2CV8O37O
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	45	2		https://m.edsoo.ru/WN9ES6GMP
5	Последовательности и прогрессии	5			https://m.edsoo.ru/01NY8KYRU
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	9	1		https://m.edsoo.ru/SEBER9VK5
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	9	1		https://m.edsoo.ru/SSEJGAPNA
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	15	1		https://m.edsoo.ru/1O7CT1AV8
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	11	1		https://m.edsoo.ru/XRW8YNBTP
4	Производная. Применение производной	23	1		https://m.edsoo.ru/DK9VLOTN4
5	Интеграл и его применения	12			https://m.edsoo.ru/ALMBWA4BH
6	Системы уравнений	11	1		https://m.edsoo.ru/GT0833N3F
7	Натуральные и целые числа	6			https://m.edsoo.ru/RSR05SJFR
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	15	1		https://m.edsoo.ru/BFUNE9BGN
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Введение. Рациональные числа.	1				https://m.edsoo.ru/HU0LULGL9
2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби	1				https://m.edsoo.ru/37WA8YES4
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений	1				https://m.edsoo.ru/8JYFUB5M4
4	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1				https://m.edsoo.ru/P3JPHC8M0
5	Арифметические операции с действительными числами	1				https://m.edsoo.ru/IMQWZ24T1
6	Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1				https://m.edsoo.ru/JF8KM11EJ
7	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и	1				https://m.edsoo.ru/PFOU2V68I

	реальной жизни					
8	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/MHOTOXN3E
9	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/PFOU2V68I
10	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				https://m.edsoo.ru/2T49MHHH9
11	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1				https://m.edsoo.ru/F5N2ANA4G
12	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				https://m.edsoo.ru/2T49MHHH9
13	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1				https://m.edsoo.ru/2T49MHHH9
14	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/7CVYEVAV7

15	Арифметический корень натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/KQBCYHL5Y
16	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/I69L4JVYQ
17	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/77PFLCQ8N
18	Свойства арифметического корня натуральной степени	1				https://m.edsoo.ru/G5SWZ3RWF
19	Степень с рациональными и действительными показателями	1				https://m.edsoo.ru/KBGV9J41B
20	Степень с рациональными и действительными показателями	1				https://m.edsoo.ru/YG9QJLHAI
21	Степень с рациональными и действительными показателями	1				https://m.edsoo.ru/3MIGAHQSM
22	Степень с рациональными и действительными показателями	1				https://m.edsoo.ru/3M0ROG1D3
23	Контрольная работа № 1 "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенств"	1	1			https://m.edsoo.ru/T95VYRBXM
24	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/13LJ50GEE
25	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и	1				https://m.edsoo.ru/13LJ50GEE

	график					
26	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1				https://m.edsoo.ru/LUY75YGCX
27	График функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1				https://m.edsoo.ru/KN7K4I8VC
28	Чётные и нечётные функции	1				https://m.edsoo.ru/TCHOJ9UPK
29	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				
30	Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1				
31	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа	1				https://m.edsoo.ru/7TS62DZBQ
32	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных	1				https://m.edsoo.ru/UWPAJ7N10
33	Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и	1				https://m.edsoo.ru/UWPAJ7N10

	представления данных					
34	Тождества и тождественные преобразования	1				https://m.edsoo.ru/VA4VH6PJD
35	Уравнение, корень уравнения	1				https://m.edsoo.ru/KFDEBHI7I
36	Неравенство, решение неравенства	1				https://m.edsoo.ru/83KWSU6M4
37	Метод интервалов	1				https://m.edsoo.ru/EIXGRN3D0
38	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/1SCWMJUIR
39	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/NXMGYF8I5
40	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/OWXJFVOGJ
41	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/T66K2RMY5
42	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/OA1N4WIJO
43	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/HWHUD2NNC
44	Свойства и график корня n-ой степени	1				https://m.edsoo.ru/1E25E18SD
45	Свойства и график корня n-ой степени	1				https://m.edsoo.ru/QNZB9V7GS
46	Применение уравнений, систем неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и	1				

	реальной жизни					
47	Применение уравнений, систем неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
48	Применение уравнений, систем неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
49	Контрольная работа № 3 «Иррациональные уравнения и неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/Q1KQCUC4D
50	Радианная мера угла	1				
51	Радианная мера угла	1				
52	Поворот точки вокруг начала координат	1				
53	Поворот точки вокруг начала координат	1				
54	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/CPX3082P7
55	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/KEQV00CZZ
56	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	1				
57	Знаки синуса, косинуса и тангенса угла.	1				

58	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1				
59	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла					
60	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/I8F5RJJ3N
61	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/SC5U397F9
62	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/918HYTGC0
63	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/C9TMKQF48
64	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/I8F5RJJ3N
65	Основные тригонометрические формулы	1				https://m.edsoo.ru/SC5U397F9
66	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/9IM00AFC0
67	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/LTBOUHA4F
68	Преобразование тригонометрических выражений	1				https://m.edsoo.ru/BOK9K8FGV
69	Преобразование	1				https://m.edsoo.ru/VM911ON5V

	тригонометрических выражений					
70	Контрольная работа № 4 "Формулы тригонометрии»	1	1			https://m.edsoo.ru/GNKNPMR1U
71	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/F9AWH45BG
72	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/N4889EZ8R
73	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/5SZT2FBB9
74	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1				https://m.edsoo.ru/YYZPF36KN
76	Уравнение cosx = a	1				https://m.edsoo.ru/56K85EHZU
77	Уравнение cosx = a	1				https://m.edsoo.ru/6XXPVVJXA
78	Уравнение cosx = a	1				https://m.edsoo.ru/LEPISYY4W
79	Уравнение sin x = a	1				https://m.edsoo.ru/MUSCZXE6Q
80	Уравнение sin x = a	1				https://m.edsoo.ru/6XXPVVJXA
81	Уравнение sin x = a	1				https://m.edsoo.ru/LEPISYY4W
82	Уравнение tgx = a, ctgx = a	1				https://m.edsoo.ru/56K85EHZU
83	Уравнение tgx = a, ctgx = a	1				https://m.edsoo.ru/HPK0F4KJP
84	Уравнение tgx = a, ctgx = a	1				https://m.edsoo.ru/FNX4E5LUC

85	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/56K85EHZU
86	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/HPK0F4KJP
87	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/FNX4E5LUC
88	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/56K85EHZU
89	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/HPK0F4KJP
90	Решение тригонометрических уравнений	1				https://m.edsoo.ru/FNX4E5LUC
91	Обобщение по теме "Тригонометрические уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/796P4UYBR
92	Обобщение по теме " Тригонометрические уравнения"	1				https://m.edsoo.ru/796P4UYBR
93	Контрольная работа № 5 «Тригонометрические уравнения"	1	1			https://m.edsoo.ru/RC00ETQNA
94	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/DXJ82PMWO
95	Формула сложных процентов	1				https://m.edsoo.ru/H7S9QLKEA
96	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/BO3X694VF
97	Обобщение, систематизация	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A

	знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса					
98	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/BO3X694VF
99	Итоговая контрольная работа № 6	1	1			
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/BO3X694VF
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				https://m.edsoo.ru/2193BZQ4A
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение курса алгебры 10 класса	1				
2	Показательная функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/TEO869HTH
3	Показательная функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/TEO869HTH
4	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/YX6Y735P2
5	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/TSL5ZRHAJ
6	Показательные уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/M3KPYXT09
7	Системы показательных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/U5NVGQXIL
8	Системы показательных уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/43EARX0D3
9	Решение задач по теме	1				https://m.edsoo.ru/TEO869HTH
10	Контрольная работа № 1 "Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/5BWZVFW9F
11	Логарифм числа	1				https://m.edsoo.ru/S2PYSSME7

12	Логарифм числа	1				https://m.edsoo.ru/6CDN0WZBQ
13	Свойства логарифма	1				https://m.edsoo.ru/AJ51DTX9E
14	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/IAWFA1Q5Q
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/GBGH44TGC
16	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/AJ51DTX9E
17	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://m.edsoo.ru/AJ51DTX9E
18	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/JOOHWINGL
19	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://m.edsoo.ru/N7K1UXIZQ
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/HWUB2LHFU
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/2UAGJZC5B
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/VQR1JP1KW
23	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://m.edsoo.ru/0YNMCK9RD
24	Решение задач по теме	1				
25	Контрольная работа № 2 "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства "	1				

26	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1				https://m.edsoo.ru/RML4LS6CD
27	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1				https://m.edsoo.ru/UV2R8QHUH
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/LQZV9YRDG
29	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/UUWKB8L6F
30	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/95VB5ABJ0
31	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://m.edsoo.ru/SP4IPSHQM
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/SLSQ4AYYN
33	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/IJ19ZJZRQ
34	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/QY8YSBTCF
35	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://m.edsoo.ru/LL8LZ0CDP
36	Контрольная работа № 3 «Тригонометрические функции и их графики.Тригонометрические неравенства"	1	1			https://m.edsoo.ru/X8GZYM5HR
37	Производная функции	1				https://m.edsoo.ru/WW1RR5VG8

38	Производная степенной функции	1				https://m.edsoo.ru/TXVIGQIO2
39	Производная степенной функции	1				https://m.edsoo.ru/TXVIGQIO2
40	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/E952ROOJH
41	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/VV7MX6YMG
42	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://m.edsoo.ru/4BJ5FF9Z4
43	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/JW5SAJQU3
44	Производные элементарных функций	1				https://m.edsoo.ru/4G1IOYGVZ
45	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/JZHKV18M1
46	Геометрический и физический смысл производной	1				https://m.edsoo.ru/3CPCCY4M6
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/SW35GSVPK
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/8WL91USN6
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/NE66XE267

50	Экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/7272CUKCS
51	Экстремумы	1				https://m.edsoo.ru/N1RZQXS5O
52	Применение производной к построению графиков функции	1				https://m.edsoo.ru/MAFI1GQ68
53	Применение производной к построению графиков функции	1				https://m.edsoo.ru/MAFI1GQ68
54	Применение производной к построению графиков функции	1				https://m.edsoo.ru/MAFI1GQ68
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/AKTKOA3GX
56	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/FOQUM5MOW
57	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://m.edsoo.ru/B1UM188OF
58	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				https://m.edsoo.ru/76RUOW8L4
59	Контрольная работа № 4 "Производная. Применение производной"	1	1			https://m.edsoo.ru/I1T0P2ZW6
60	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.edsoo.ru/IMD2K2IJP

61	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://m.edsoo.ru/EKWEW6ZVN
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/GXN2ALIAF
63	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/1D9F617XS
64	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				https://m.edsoo.ru/R41DMTCOB
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/WOFLPOB9R
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/8W8SCCYVO
67	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/YZN8QLCS5
68	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://m.edsoo.ru/PEIN5CBKG
69	Вычисление площадей с помощью интеграла	1				https://m.edsoo.ru/2BXZC0HMO
70	Вычисление площадей с помощью интеграла	1				https://m.edsoo.ru/VMRPNPCKE
71	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/5LBV5WHAH
72	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				https://m.edsoo.ru/YBRDA3AEN
73	Системы и совокупности целых,	1				https://m.edsoo.ru/HKFHNLZW5

	рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств					
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/YLE9C41W2
75	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/W9M6V504U
76	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				https://m.edsoo.ru/GSDPSMHWW
77	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.edsoo.ru/6JNYNDX7V
78	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://m.edsoo.ru/YFM784B20
79	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из	1				https://m.edsoo.ru/8RGQ8C80M

	различных областей науки и реальной жизни					
80	Контрольная работа № 5 "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			https://m.edsoo.ru/ULRCW8K3K
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/FXI8L41IG
82	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/V8YAT62FH
83	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://m.edsoo.ru/VU1E0O3ZE
84	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/9D05UTK50
85	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/TMXKTQFQM
86	Признаки делимости целых чисел	1				https://m.edsoo.ru/1JP0LI3ZD
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/VC4TMOM20
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/Y5BSWMEC3
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/Y9A4RM3BK
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/L88XDG22C
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/1ZYOYJL7E

92	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/A20UYR3BH
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний.	1				https://m.edsoo.ru/QWF7KCSIU
94	Итоговая контрольная работа №5.	1	1			
95	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/OC78SW6OK
96	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/X8AR14AUP
97	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/D6Z5D67XQ
98	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/S6P9OSBDO
99	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11	1				https://m.edsoo.ru/678RGWN7D

	классов					
100	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				https://m.edsoo.ru/O2WTFD9XN
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11	1				https://m.edsoo.ru/XDBSVO654
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11	1				
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 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

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
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
2.3	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 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 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
3	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
4	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 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 умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, 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
9	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
10	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 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
2.11	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: базовый и углубленный уровни: учебник /Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, -11 издание, стер.,- Москва: Просвещение, 2023- 465с.: ил.

Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 и 11 класса /Б.И. Ивлев, С.И.Саакян, С.И.Шварцбург. М.: Просвещение ,2023.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Учебное издание :Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10—11 классы Методические рекомендации к учебнику Ш. А. Алимова, Ю. М. Колягина, Н. Е. Фёдоровой и др.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

http://www.prosv.ru - сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)

http:/www.drofa.ru - сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)

http://school-collection.edu.ru/ – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов