МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования и науки Ханты-Мансийского автономного округа Югры

Управление образования Администрации города Когалыма

МАОУ "Средняя школа № 6"

УТВЕРЖДЕНО

приказом МАОУ "Средняя школа №6"

_____

приказ №387 от «30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 2410272)

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

для обучающихся 10-11 классов

Когалым 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

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

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

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

Патриотическое воспитание:

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

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

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

Физическое воспитание:

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

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

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

Ценности научного познания:

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

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

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

Базовые логические действия:

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

Работа с информацией:

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

- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

Общение:

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

Сотрудничество:

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

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

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

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

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

Уравнения и неравенства

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

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

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

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

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

Функции и графики

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

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

Использовать графики функций для решения уравнений.

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

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

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Задавать последовательности различными способами.

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

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

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

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

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

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

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

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

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/oboznachenie-razlichnyh-chislovyh-mnozhestv
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-funktcii-svoistva-chislovykh-funktcii-9132/stepennaia-funktciia-s-otritcatelnym-tcelym-pokazatelem-12093/re-7b2783fd-7e69-44f9-b775-cbdf5040d312
3	Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/arifmeticheskiy-koren-vysokoy-stepeni
4	Формулы тригонометрии.Тригонометрические уравнения	22	1		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/main/199932/
5	Последовательности и прогрессии	5			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/main/326721/
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	4	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	1		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-pokazatelnykh-uravnenii-10962/re-b758915c-7f57-4abb-b83a-b2c25922fcec
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12			https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/metody-resheniia-logarifmicheskikh-neravenstv-9169/re-2dc8ae90-948b-44bf-bc9c-031ffc66f50a
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	1		https://foxford.ru/wiki/matematika/reshenie-prostejshih-trigonometricheskih-neravenstv
4	Производная. Применение производной	24	1		https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147
5	Интеграл и его применения	9			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/main/225812/
6	Системы уравнений	12	1		
7	Натуральные и целые числа	6			
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	2		
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		
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна	1			
2	Рациональн	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/ratcionalnye-chisla-povtorenie-11250

	ые числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби				
3	Арифметические операции с рациональными числами, преобразова	1			https://foxford.ru/wiki/matematika/deistvija-s-racionalnymi-chislami

	ния числовых выражений				
4	Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			https://skysmart.ru/articles/mathematic/dejstvitelnaya-chisla
5	Прим				

	енение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни	1			
6	Действительные числа. Рациональные и иррац	1			https://skysmart.ru/articles/mathematic/dejstvitelnaya-chisla

	ионал ьные числа				
7	Ариф метич еские опера ции с дейст вител ьным и числа ми	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/conspect/149072/
8	Тожде ства и тожде ствен ные преоб разова ния	1			
9	Уравн ение, корен ь уравн ения	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3785/conspect/
1	Прибл				

0	ижённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений	1			
11	Неравенство, решение неравенства	1			
12	Метод интервалов	1			https://skysmart.ru/articles/mathematic/metod-intervalov-reshenie-neravenstv
13	Решение целых	1			https://matematika-v-pomosch-uchaschimsya.com/%D0%93%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B0-3-%D0%94%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%BE-%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5-%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B8-

	и дробно-рациональных уравнений и неравенств				%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0/
14	Контрольная работа по теме "Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные	1	1		

	уравнения и неравенств"				
15	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/chto-my-znaem-o-chislovykh-funktciiakh-9133/obratimaia-i-obratnaia-funktcii-9159
16	График функции. Область определения и множество	1			https://skysmart.ru/articles/mathematic/oblast-opredeleniya-funkcii

	значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства				
17	Чётные и нечётные функции	1			https://foxford.ru/wiki/matematika/chetnye-i-nechetnye-funktsii
18	Степень с целым показателем. Стандартная	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/7242/start/303316/

	форма запис и дейст вител ьного числа				
1 9	Испол ьзова ние подхо дящей форм ы запис и дейст вител ьных чисел для решен ия практ ическ их задач и предс тавле	1			

	ния данных				
20	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-stepennykh-funktcii-i-ikh-grafiki-9158
21	Арифметический корень натуральной степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/conspect/272541/
2	Ариф				

2	метический корень натуральной степени	1			
23	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			https://lc.rt.ru/classbook/matematika-9-klass/stepen-koren-n-oi-stepeni-8/946
24	Свойства арифметического корня натуральной	1			

	степени				
25	Свойства арифметического корня натуральной степени	1			
26	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/
27	Действия с арифметическими корня	1			

	ми n–ой степени				
28	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1			
29	Действия с арифметическими корнями n–ой степени	1			
30	Действия с арифметическими	1			

	корнями n–ой степени				
31	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/main/159267/
32	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			
33	Решение иррационал	1			

	ьных уравнений и неравенств				
34	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			
35	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1			
36	Свойства и графи	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/funktciia-kornia-n-i-stepeni-11554

	к корня n-ой степени				
37	Свойства и график корня n-ой степени	1			
38	Контрольная работа по теме "Арифметический корень n–ой степени. Иррационал	1	1		

	ьные уравнения и неравенства"				
39	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781/chislovoi-argument-trigonometricheskikh-funktcii-10782
40	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1			
41	Арксинус, аркко	1			https://matematika-v-pomosch-uchaschimsya.com/%C2%A7%E2%80%AF7-%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81-%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81-%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%E2%80%AF%

	синус и арктангенс числового аргумента				D0%B8%E2%80%AF%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81-%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0/
42	Арксинус, аркокосинус и арктангенс числового аргумента	1			https://matematika-v-pomosch-uchaschimsya.com/%C2%A7%E2%80%AF7-%D0%90%D1%80%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81-%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BA%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81-%D0%B0%D1%80%D0%BA%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%E2%80%AF%D0%B8%E2%80%AF%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81-%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0/
43	Тригонометрическая окружность, определение триго	1			

	номет ричес ких функц ий число вого аргум ента				
4 4	Триго номет ричес кая окруж ность, опред елени е триго номет ричес ких функц ий число вого аргум ента	1			https://ya-znau.ru/znaniya/zn/285#:~:text=%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B0%D1%80%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0.text=%D0%A2%D0%BE%20%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%8C%3A,%3D%201%2F2%20(%D1%81%D0%BC.
4	Основ				https://mathus.ru/math/trigform.pdf

5	ные триго номет ричес кие форму лы	1			
46	Основ ные триго номет ричес кие форму лы	1			
47	Основ ные триго номет ричес кие форму лы	1			
48	Основ ные триго номет ричес кие	1			

	формулы				
49	Преобразование тригонометрических выражений	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4324/main/199622/
50	Преобразование тригонометрических выражений	1			
51	Преобразование тригонометрических выражений	1			

52	Преобразование тригонометрических выражений	1			
53	Преобразование тригонометрических выражений	1			
54	Решение тригонометрических уравнений	1			https://bymath.net/studyguide/tri/sec/tri16.php
55	Решение триго	1			

	номет ричес ких уравн ений				
5 6	Решен ие триго номет ричес ких уравн ений	1			
5 7	Решен ие триго номет ричес ких уравн ений	1			
5 8	Решен ие триго номет ричес ких уравн ений	1			

59	Решение тригонометрических уравнений	1			
60	Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"	1	1		
61	Последовательности,	1			https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelenie-chislovoj-posledovatelnosti-i-sposoby-eyo-zadaniya

	способы задания последовательностей. Монотонные последовательности				
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Использование прогрессии для	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/conspect/326716/

	решения реальных задач прикладного характера				
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			https://www.yaklass.ru/p/algebra/9-klass/chislovye-posledovatelnosti-progressii-9139/geometricheskaia-progressiia-svoistva-geometricheskoi-progressii-9142

64	Формула сложных процентов	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/main/326721/
65	Формула сложных процентов	1			
66	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10	1			

	класса				
67	Итоговая контрольная работа	1	1		
68	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО		68	4		

ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Степень с рациональным показателем	1				https://sigma-center.ru/rational_exponent
2	Свойства степени	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/poniatie-stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-svoistva-stepenei-11552/re-1ac01647-98b3-4304-b8f7-8f1b6f2ff827
3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				https://foxford.ru/wiki/matematika/preobrazovaniye-stepennykh-vyrazheniy
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1				
6	Показательные уравнения и неравенства	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/main/159325/
7	Показательные уравнения и неравенства	1				
8	Показательные уравнения и неравенства	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/main/159356/

9	Показательные уравнения и неравенства	1				
10	Показательные уравнения и неравенства	1				
11	Показательная функция, её свойства и график	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/stepeni-s-ratcionalnym-pokazatelem-korni-stepennye-funktcii-11016/svoistva-stepennykh-funktcii-i-ikh-grafiki-9158
12	Контрольная работа по теме "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1	1			
13	Логарифм числа	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/logarifmy-pokazatelnaia-i-logarifmicheskaia-funktcii-9160/bazovye-svoistva-logarifmov-10988
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1				
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/

20	Логарифмические уравнения и неравенства	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1				
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/start/198687/
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/main/200706/
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/main/200799/
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/main/200826/
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1				
29	Примеры тригонометрических неравенств	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/main/200424/
30	Примеры тригонометрических неравенств	1				

31	Примеры тригонометрических неравенств	1				
32	Примеры тригонометрических неравенств	1				
33	Контрольная работа по теме "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства.Тригонометрические функции и их графики.Тригонометрические неравенства"	1	1			
34	Непрерывные функции	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/main/200953/
35	Метод интервалов для решения неравенств	1				https://foxford.ru/wiki/matematika/metod-intervalov
36	Метод интервалов для решения неравенств	1				
37	Производная функции	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/main/200984/
38	Производная функции	1				
39	Геометрический и физический смысл производной	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/opredelenie-proizvodnoi-geometricheskii-i-fizicheskii-smysl-proizvodnoi-11223
40	Геометрический и	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/main/2

	физический смысл производной					01108/
41	Производные элементарных функций	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/main/201077/
42	Производные элементарных функций	1				
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/main/201015/
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1				
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/proizvodnaia-primenenie-proizvodnoi-dlia-issledovaniia-funktcii-9147/issledovanie-funktcii-na-monotonnost-i-ekstremumy-11226
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1				

50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/main/36350/
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1				
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1				
57	Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"	1	1			
58	Первообразная. Таблица	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/main/225717/

	первообразных					
59	Первообразная. Таблица первообразных	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/main/225748/
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1				
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				https://foxford.ru/wiki/matematika/opredelennyj-integral
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1				
67	Системы линейных уравнений	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-sistem-uravnenii-9123/re-5da6425e-a964-4218-9c76-b68ccd1dd1d4
68	Системы линейных уравнений	1				
69	Решение прикладных задач с	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/7271/main/3

	помощью системы линейных уравнений					03475/
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1				
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1				

75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/11-klass/uravneniia-i-neravenstva-9121/obshchie-metody-resheniia-uravnenii-9119/re-e3a7a2fe-576c-4579-91c7-6c396ed187d3
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1				
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1				
78	Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1	1			
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/deistvitelnye-chisla-9102/naturalnye-chisla-povtorenie-11259
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1				
82	Признаки делимости целых чисел	1				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/main/272515/
83	Признаки делимости целых чисел	1				
84	Признаки делимости целых чисел	1				

85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1				
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1				
94	Повторение, обобщение,	1				

	систематизация знаний. Неравенства					
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1				
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1				
99	Итоговая контрольная работа	1	1			
100	Итоговая контрольная работа	1	1			
101	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
102	Обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

• Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

Алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы/ Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Методические рекомендации по подготовке к итоговой аттестации по математике в формате ОГЭ и ЕГЭ, тесты, контрольные работы.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- https://resh.edu.ru/