

Управление образования администрации города-курорта Кисловодска

МБОУ СОШ № 16

РАССМОТРЕНО

ШМО классных
руководителей

 О.С. Труженикова

Протокол №1 от «28» 08
2023 г.

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по ВР

 Е.В.Тимановская

от «28» 08 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

и.о. директора

МБОУ СОШ №16

 О.В.Кошелева

Приказ №103 от «29» 08
2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса внеурочной деятельности

«Решение естественно-научных математических задач
повышенной сложности»
(среднее общее образование)

Кисловодск

2023

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного курса внеурочной деятельности «Решение задач повышенной сложности по математике» на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения ФОП СОО, представленных в федеральном государственном образовательном стандарта среднего общего образования, а также федеральной рабочей программе воспитания.

1. Содержание курса внеурочной деятельности с указанием форм организации и видов деятельности 10 класс (34 часа)

Задачи на нахождение дроби от числа и числа по значению его дроби. Задачи на проценты. Задачи на движение. Задачи на совместную работу. Задачи на смеси и сплавы (12 часов). Отработка формул сокращённого умножения. Бином Ньютона. Отработка действий со степенями и корнями. Разные подходы при решении заданий на преобразование алгебраических выражений (8 часов). Линейные уравнения и неравенства. Квадратные уравнения. Неравенства второй степени. Дробно-рациональные уравнения и неравенства. Уравнения высших порядков. Уравнения и неравенства с модулем (14 часов)

11 класс (34 часов)

Уравнения и системы уравнений с параметрами (2 часа). Тригонометрические формулы. Тригонометрические выражения. Преобразования тригонометрических выражений (2 часа). Общие методы решения уравнений: метод разложения на множители, метод введения новых переменных. Равносильные уравнения, уравнения-следствия, проверка корней при решении уравнений. Тригонометрические уравнения. Тригонометрические неравенства. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Комбинированные уравнения. Системы уравнений. Системы тригонометрических уравнений. Нестандартные методы решения уравнений (14 часов). Производная. Применение производной при нахождении промежутков монотонности и точек экстремумов функции. Геометрический и механический смысл производной. Наибольшее и наименьшее значения функции. Вычисления площадей криволинейных трапеций разными способами (5 часов). Решение планиметрических задач по темам: треугольник, параллелограмм, квадрат, трапеция, окружность. Решение стереометрических задач по темам: тетраэдр, параллелепипед, призма, пирамида (8 часов). Решение задач из вариантов ЕГЭ (3 часов).

Формы организации: курс, индивидуальная, групповая, работа в парах, самостоятельная работа.

Виды деятельности: решение кейсов, задач.

2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные:

Личностные результаты освоения программы курса внеурочной деятельности «Решение задач повышенной сложности по математике» 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: 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 мнениями, «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:

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»: **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний

и реальной жизни; применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата

вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую

форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно

оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать

понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений,

применять метод интервалов для решения неравенств; свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые

формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры. **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции,

нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции,

промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять

элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства

и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригоно-

метрических функций числового аргумента; 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:** свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства

непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к

графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать

производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. **Множества и логика:** свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство

математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

ГЕОМЕТРИЯ

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на

вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»: **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в раз-

личных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства: свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных,

иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница; находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ГЕОМЕТРИЯ

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

3. Тематическое планирование с указанием количества академических часов, отводимых на освоение каждой темы, и возможность

использования по каждой теме электронных ресурсов 10 класс

№ п/п	Раздел программы, количество часов	Тема занятия	Кол-во часов	Деятельность учителя с учётом рабочей программы воспитания
1.	Текстовые задачи, 12 ч	Решение задач на нахождение дроби от числа	1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Организовывать работу обучающихся с социально-значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение. Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации.
2.		Решение задач на нахождение числа по значению его дроби	1	
3.		Задачи на проценты	1	
4.		Решение задач на проценты	1	
5.		Решение задач на нахождение процентного соотношения чисел	1	
6.		Задачи на движение	1	
7.		Задачи на среднюю скорость движения	1	
8.		Задачи на движение по реке	1	
9, 10.		Задачи на совместную работу	2	
11, 12.		Задачи на смеси и сплавы	2	
13, 14.	Преобразования числовых и буквенных выражений, 8 ч	Формулы сокращённого умножения. Бином Ньютона	2	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Привлекать внимание школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, понятий, приёмов.
15, 16.		Преобразование выражений, содержащих степень	2	
17, 18.		Преобразование выражений, содержащих корни	2	
19, 20.		Преобразование алгебраических выражений	2	
21, 22.	Алгебраические уравнения,	Линейные уравнения	2	
23.		Линейные неравенства	1	

24.	неравенства и их системы,	Квадратные уравнения	1	Сотрудничать с другими педагогическими работниками и другими специалистами в решении воспитательных задач.
25.		Неравенства второй степени	1	
26.	14ч	Обобщённый метод интервалов	1	Побуждать обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Инициировать обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации. Защищать достоинство и интересы обучающихся, помогать детям, оказавшимся в конфликтной ситуации и/или неблагоприятных условиях.
27, 28.		Дробно-рациональные уравнения	2	
29, 30.		Дробно-рациональные неравенства	2	
31, 32.		Уравнения высших порядков	2	
33		Уравнения с модулем	1	
34		Неравенства с модулем	1	

11 класс

№ п/п	Раздел программы, количество часов	Тема занятия	Кол-во часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Форма проведения
1	Задания с параметрами, 2ч	Решение уравнений, содержащих параметр	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/111179/	Практика
2		Решение систем уравнений, содержащих параметр	1		
3	Тригонометрия, 2 ч	Тригонометрические формулы Тригонометрические выражения	1	https://resh.edu.ru/subject/51/ https://resh.edu.ru/subject/51/	Беседа, практика
4		Преобразования тригонометрических выражений	1	https://resh.edu.ru/subject/51/	
5	Уравнения и неравенства.	Общие методы решения уравнений: метод разложения на множители, метод введения новых переменных	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3768/start/158113/	Практика

6	Системы уравнений, 14 ч	Равносильные уравнения, уравнения следствия, проверка корней при решении уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/51/	Беседа, практика
7		Тригонометрические уравнения. Уравнения, приводимые к квадратным Решение тригонометрических уравнений с применением формул тригонометрии	1	https://resh.edu.ru/subject/51/	Практика, игра
				https://resh.edu.ru/subject/51/	
8.		Отбор корней в тригонометрическом уравнении	1		
9		Нахождение корней тригонометрического уравнения, принадлежащих указанному промежутку Системы тригонометрических уравнений	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6319/start/	
10		Показательные уравнения. Решение показательных уравнений Решение показательных уравнений и неравенств	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/	Практика
				https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/	Интерактивное задание
11		Логарифмические уравнения	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/	Беседа
12-14		Решение логарифмических неравенств Решение логарифмических неравенств, содержащих переменную в основании	3	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/	Практика
15		Иррациональные уравнения и неравенства	1		Беседа, практика
16	Комбинированные уравнения	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/start/	Практика	
17	Нестандартные методы решения уравнений	1		Практика	
18	Производная и первообразная, 5 ч	Уравнение касательной	1		Решение задач
19		Нахождение промежутков монотонности функции по графику производной и точек максимума и минимума функции	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/	Интерактивное задание

20		Механический смысл производной в задачах ЕГЭ	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/start/	Беседа, практика
		Геометрический смысл производной в задачах ЕГЭ		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/	Беседа
21		Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/start/	Практика
22		Вычисления площадей криволинейных трапеций разными способами	1	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/	Практика
23-25		Решение планиметрических задач с применением свойств треугольника, параллелограмма, трапеции и окружности Решение планиметрических задач с применением свойств касательной, вписанной и описанной окружностей	3	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2011/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2033/start/	Решение кейсов Практика
26		Решение стереометрических задач	1		
27-29		Решение стереометрических задач с применением темы: угол между прямой и плоскостью Решение стереометрических задач с применением темы: угол между плоскостями	3	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5731/start/	Практика
30-31		Решение задач на нахождение расстояния от точки до плоскости	2		Беседа, практика
32.	Решение задач из вариантов ЕГЭ, 3 ч	Решение алгебраических задач из 1-ой части ЕГЭ (профильный уровень)	1		Практика
33		Решение задач из 2-ой части ЕГЭ (профильный уровень)	2		Практика