

Департамент образования Администрации г. Екатеринбурга
Управление образования Ленинского района
**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №17 с углубленным изучением отдельных
предметов**
620142, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 123 т./343/ 210-36-98, 257-35-86

ПРИНЯТО
На заседании
педагогического
совета
Протокол №1
от «30» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор
Калачина О.В.
Приказ №225-0
от «30» августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
Практикум «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности»
для обучающихся 10-11 классов

Екатеринбург
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» 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 «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» является значимым в программе старшей школы. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

В ходе изучения курса 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 курса «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» лежит деятельностный принцип обучения.

Структура курса «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» включает следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа». 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, геометрия, 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 «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности», 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. Данный курс 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 «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» 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.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 2 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 136 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Компетентностные и текстовые задачи

Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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.

Алгебраические 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.

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.

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.

11 КЛАСС

Преобразования выражений

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.

Производная и ее применение

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.

Планиметрия. Стереометрия

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая

и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета 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 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 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 РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Математика плюс. Решение задач повышенной сложности» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 КЛАСС

Компетентностные и текстовые задачи

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.

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.

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.

11 КЛАСС

Преобразования выражений

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.

Алгебраические 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 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.

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.

Производная и ее применение

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.

Планиметрия. Стереометрия

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№п/п	Тема урока	Кол-во часов
Компетентностные и текстовые задачи		28
1.	Решение сюжетных задач	1
2.	Решение сюжетных задач	1
3.	Решение сюжетных задач	1
4.	Решение сюжетных задач	1
5.	Решение задач с использованием информации, представленной в таблицах, на диаграммах, графиках	1
6.	Решение прикладных задач социально-экономического и физического характера	1
7.	Решение прикладных задач социально-экономического и физического характера	1
8.	Решение прикладных задач социально-экономического и физического характера	1
9.	Решение прикладных задач социально-экономического и физического характера	1
10.	Функциональные зависимости в практических задачах	1
11.	Функциональные зависимости в практических задачах	1
12.	Функциональные зависимости в практических задачах	1
13.	Функциональные зависимости в практических задачах	1
14.	Решение задач на «смеси» и «сплавы»	1
15.	Решение задач на «смеси» и «сплавы»	1
16.	Решение задач на «смеси» и «сплавы»	1
17.	Решение задач на «смеси» и «сплавы»	1
18.	Решение задач на «работу» и «движение»	1
19.	Решение задач на «работу» и «движение»	1
20.	Решение задач на «работу» и «движение»	1
21.	Решение задач на «работу» и «движение»	1
22.	Решение экономических задач	1
23.	Решение экономических задач	1
24.	Решение экономических задач	1
25.	Решение экономических задач	1
26.	Решение экономических задач	1
27.	Решение экономических задач	1
28.	Решение экономических задач	1
Алгебраические уравнения и неравенства		40
29.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1
30.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1
31.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1
32.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1
33.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1

34.	Решение уравнений и неравенств разложением многочлена на множители	1
35.	Решение симметричных и возвратных уравнений.	1
36.	Решение симметричных и возвратных уравнений.	1
37.	Решение симметричных и возвратных уравнений.	1
38.	Решение симметричных и возвратных уравнений.	1
39.	Решение алгебраических неравенств «обобщённым» методом интервалов	1
40.	Решение алгебраических неравенств «обобщённым» методом интервалов	1
41.	Решение алгебраических неравенств «обобщённым» методом интервалов	1
42.	Решение алгебраических неравенств «обобщённым» методом интервалов	1
43.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
44.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
45.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
46.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
47.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
48.	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули	1
49.	Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций	1
50.	Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций	1
51.	Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций	1
52.	Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций	1
53.	Решение уравнений и неравенств с использованием свойств входящих в них функций	1
54.	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
55.	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
56.	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
57.	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
58.	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
59.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
60.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
61.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
62.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
63.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
64.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
65.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-	1

	графический метод решения	
66.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
67.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
68.	Решение уравнений и неравенств с параметром. Функционально-графический метод решения	1
	ИТОГО	68

11 класс

№п/п	Тема урока	Кол-во часов
Преобразования выражений		24
1.	Преобразование степенных выражений	1
2.	Преобразование степенных выражений	1
3.	Преобразование степенных выражений	1
4.	Преобразование степенных выражений	1
5.	Преобразование показательных выражений	1
6.	Преобразование показательных выражений	1
7.	Преобразование показательных выражений	1
8.	Преобразование показательных выражений	1
9.	Преобразование логарифмических выражений	1
10.	Преобразование логарифмических выражений	1
11.	Преобразование логарифмических выражений	1
12.	Преобразование логарифмических выражений	1
13.	Преобразование тригонометрических выражений	1
14.	Преобразование тригонометрических выражений	1
15.	Преобразование тригонометрических выражений	1
16.	Преобразование тригонометрических выражений	1
17.	Решение тригонометрических уравнений	1
18.	Решение тригонометрических уравнений	1
19.	Решение тригонометрических уравнений	1
20.	Решение тригонометрических уравнений	1
21.	Решение тригонометрических уравнений	1
22.	Решение тригонометрических уравнений	1
23.	Решение тригонометрических уравнений	1
24.	Решение тригонометрических уравнений	1
Производная и ее применение		19
25.	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной	1
26.	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной	1
27.	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной	1
28.	Нахождение производной функции, вычисление углового коэффициента касательной	1
29.	Уравнение касательной	1
30.	Физический и геометрический смысл производной	1
31.	Производная сложной функции	1
32.	Производная сложной функции	1
33.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	1
34.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
35.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
36.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
37.	Наибольшее и наименьшее значения функции	1

38.	Экстремумы функции	1
39.	Экстремумы функции	1
40.	Экстремумы функции	1
41.	Экстремумы функции	1
42.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
43.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
Планиметрия. Стереометрия		25
44.	Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	1
45.	Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	1
46.	Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	1
47.	Прямые и плоскости в пространстве: угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями	1
48.	Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми	1
49.	Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми	1
50.	Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми	1
51.	Угол и расстояние между скрещивающимися прямыми	1
52.	Многогранники. Сечения многогранников	1
53.	Многогранники. Сечения многогранников	1
54.	Многогранники. Сечения многогранников	1
55.	Многогранники. Сечения многогранников	1
56.	Вычисление площадей поверхности многогранников, тел вращения	1
57.	Вычисление площадей поверхности многогранников, тел вращения	1
58.	Вычисление площадей поверхности многогранников, тел вращения	1
59.	Вычисление площадей поверхности многогранников, тел вращения	1
60.	Вычисление объемов многогранников, тел вращения	1
61.	Вычисление объемов многогранников, тел вращения	1
62.	Вычисление объемов многогранников, тел вращения	1
63.	Вычисление объемов многогранников, тел вращения	1
64.	Решение задач с использованием метода координат в пространстве	1
65.	Решение задач с использованием метода координат в пространстве	1
66.	Решение задач с использованием метода координат в пространстве	1
67.	Решение задач с использованием метода координат в пространстве	1
68.	Итоговый урок. Решение задач	1
ИТОГО		68

**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»
Дидактические материалы по алгебре и началам анализа, 10 класс / Шабунин М. И. и др., М. Просвещение.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Документы к урокам алгебры, геометрии, математики <http://www.dok4web.ru>

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

Единая Коллекция цифровых образовательных ресурсов Математика 5-6класс,

Алгебра 9-11 класс, Геометрия 9-11 класс

<http://school-collection.edu.ru>

При подготовке учащихся к итоговой аттестации:

ФИПИ открытый банк заданий по математике ЕГЭ и ГИА <http://www.fipi.ru>

Тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ и ГИА

<http://www.alexlarin.narod.ru>

Систему подготовки к ЕГЭ Гущина Д. Д. «Решу ЕГЭ»

<http://reshuege.ru>

Промежуточное тестирование по ЕГЭ и ОГЭ

<http://online-ege.ru>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 364815856650642284113491708867743929850506510489

Владелец Калачина Ольга Владимировна

Действителен с 02.08.2023 по 01.08.2024