

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение "Средняя общеобразовательная школа № 10" г. Гая Оренбургской области

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО учителей естественно-
научного цикла

Руководитель ШМО
 Бородина Е.В.

Протокол №1
от «30» августа 2022 г.

СОГЛАСОВАНО
заместитель директора

 Галаева Е.Г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ «СОШ №10»

 Девяткина Ю.А.

Приказ № 540
от «30» августа 2022 г.



Элективный курс
«Решение задач повышенной сложности
по математике»

Уровень образования: среднее общее образование

Классы – 10-11

Составители: Кудабаяева А.А., Бородина Е.В.

Планируемые результаты освоения элективного курса

«Решение задач повышенной сложности по математике»

Личностные результаты:

- 1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- 3) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 4) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- 6) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия

самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;

находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;

менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные универсальные учебные действия

осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;

распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные:

Выпускник научится (для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики)

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов

Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

Элементы математического анализа

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

Геометрия

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Выпускник получит возможность научиться (для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук)

Элементы теории множеств и математической логики

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

Числа и выражения

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования

Уравнения и неравенства

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными

Функции

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

Элементы математического анализа

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач

Текстовые задачи

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

Геометрия

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;

- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

Векторы и координаты в пространстве

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

Методы математики

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов
- *применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)*

Содержание элективного курса

«Решение задач повышенной сложности по математике»

10 класс	Раздел/содержание
<i>I</i> <i>полугодие</i>	Планиметрические задачи повышенной сложности (20 ч)
	Треугольники. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.
	Четырехугольники. Задачи по теме «Трапеция»
	Задачи по теме «Площадь треугольника»
	Задачи по теме «Площадь четырехугольника»
	Окружность. Касательная к окружности
	Внутреннее и внешнее касание окружностей
	Окружности, вписанные в треугольник и четырехугольник. Окружности, описанные около треугольника и четырехугольника.
	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня
	Решение неравенств и систем неравенств (12 ч)
	Рациональные неравенства и системы неравенств. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня
	Иррациональные неравенства. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня
	Неравенства с модулем. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня
<i>II</i> <i>полугодие</i>	Финансовая математика (10 ч)
	Задачи на сложные проценты
	Вклады, кредиты. Решение неравенств формата №17 ЕГЭ профильного уровня
	Тригонометрические уравнения (8 ч)

	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней
	Решение тригонометрических уравнений с исследованием ОДЗ
	Стереометрические задачи повышенной сложности (18 ч)
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до прямой»
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до плоскости»
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние между прямыми»
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между прямой и плоскостью»
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между скрещивающимися прямыми»
	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Сечения многогранников»
	Решение заданий ЕГЭ
	Всего 68 ч
11 класс	Раздел/содержание
<i>I</i> <i>полугодие</i>	Тригонометрия (4 ч)
	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней
	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней
	Решение тригонометрических уравнений с учетом ОО
	Производная (3 ч)
	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.
	Наибольшее и наименьшее значение функции.
	Монотонность функции, экстремумы.
	Текстовые задачи (4 ч)
	Текстовые задачи (смеси и сплавы).
	Текстовые задачи (на движение)
	Текстовые задачи (работа, производительность)
	Решение текстовых задач
	<i>II</i> <i>полугодие</i>
Начала теории вероятностей. Разбор задач на классическое определение вероятности.	
Разбор задач на использование теорем о вероятностях событий.	

Разбор задач на использование теорем о вероятностях событий.
Планиметрия (3 ч)
Вычисление длин и площадей. Решение задач о треугольниках, четырёхугольниках, многоугольниках.
Вычисление длин и площадей. Решение задач о круге, окружности, векторах
Задачи, связанные с углами. Решение задач о треугольниках, четырёхугольниках, окружностях.
Стереометрия (5 ч)
Решение стереометрических задач на сечения
Решение стереометрических задач на сечения
Решение стереометрических задач на расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости, между прямыми
Решение стереометрических задач на нахождение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
Решение стереометрических задач на нахождение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями
Решение уравнений и неравенств (6 ч)
Рациональные уравнения, неравенства и их системы
Иррациональные уравнения, неравенства и их системы.
Показательные уравнения и неравенства
Логарифмические уравнения и неравенства
Смешанные неравенства
Уравнения и неравенства с модулем
Решение «экономических» задач (5 ч)
Решение банковских задач (аннуитетные платежи)
Решение банковских задач (дифференцированные платежи)
Решение задач на оптимизацию
Всего 34 ч

**Календарно-тематический план
элективного курса «Решение задач повышенной сложности»**

10 класс, 68 часов

№	Раздел/Тема	Количество часов	Срок проведения	Корректировка
	Планиметрические задачи повышенной сложности	20		
1	Треугольники. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	1		
2	Треугольники. Свойства равнобедренного треугольника. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника.	1		
3	Четырехугольники. Задачи по теме «Трапеция»	1		
4	Четырехугольники. Задачи по теме «Трапеция»	1		
5	Входная мониторинговая работа №1 (МО)	1		
6	Задачи по теме «Площадь треугольника»	1		
7	Задачи по теме «Площадь четырехугольника»	1		
8	Задачи по теме «Площадь четырехугольника»	1		
9	Окружность. Касательная к окружности	1		
10	Окружность. Касательная к окружности	1		
11	Внутреннее и внешнее касание окружностей	1		
12	Внутреннее и внешнее касание окружностей	1		
13	Окружности, вписанные в треугольник и четырехугольник. Окружности, описанные около треугольника и четырехугольника.	1		
14	Окружности, вписанные в треугольник и четырехугольник. Окружности, описанные около треугольника и четырехугольника.	1		
15	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
16	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
17	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
18	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
19	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
20	Решение комплексных задач формата №16 ЕГЭ профильного уровня	1		
	Решение неравенств и систем неравенств	12		
21	Рациональные неравенства и системы неравенств. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
22	Рациональные неравенства и системы неравенств. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		

23	Рациональные неравенства и системы неравенств. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
24	Рациональные неравенства и системы неравенств. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
25	Иррациональные неравенства. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
26	Иррациональные неравенства. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
27	Иррациональные неравенства. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
28	<i>Промежуточная аттестация: Мониторинговая работа №2 профильного уровня за 1 учебное полугодие (МО)</i>	1		
29	Неравенства с модулем. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
30	Неравенства с модулем. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
31	Неравенства с модулем. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
32	Неравенства с модулем. Решение неравенств формата №15 ЕГЭ профильного уровня	1		
	Финансовая математика	10		
33	Задачи на сложные проценты	1		
34	Задачи на сложные проценты	1		
35	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
36	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
37	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
38	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
39	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		

40	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
41	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
42	Вклады, кредиты. Решение задач формата №17 ЕГЭ профильного уровня	1		
	Тригонометрические уравнения	8		
43	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1		
44	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1		
45	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1		
46	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней	1		
47	Решение тригонометрических уравнений с исследованием ОДЗ	1		
48	Решение тригонометрических уравнений с исследованием ОДЗ	1		
49	Решение тригонометрических уравнений с исследованием ОДЗ	1		
50	Решение тригонометрических уравнений с исследованием ОДЗ	1		
	Стереометрические задачи повышенной сложности	18		
51	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до прямой»	1		
52	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до прямой»	1		
53	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до плоскости»	1		
54	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние от точки до плоскости»	1		

55	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние между прямыми»	1		
56	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Расстояние между прямыми»	1		
57	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между прямой и плоскостью»	1		
58	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между прямой и плоскостью»	1		
59	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между скрещивающимися прямыми»	1		
60	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Угол между скрещивающимися прямыми»	1		
61	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Сечения многогранников»	1		
62	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Сечения многогранников»	1		
63	Решение комплексных задач формата №14 ЕГЭ профильного уровня по теме «Сечения многогранников»	1		
64	<i>Промежуточная аттестация: Мониторинговая работа №3 за год (МО)</i>	1		
65	Решение комплексных задач формата ЕГЭ профильного уровня	1		
66	Решение комплексных задач формата ЕГЭ профильного уровня	1		
67	Решение комплексных задач формата ЕГЭ профильного уровня	1		
68	Решение комплексных задач формата ЕГЭ профильного уровня	1		

**Календарно-тематический план
элективного курса «Решение задач повышенной сложности»**

**11 класс,
(34 часа)**

№	Тема занятия	Сроки 11а техн	Коррек тировка
	Тригонометрия (4 ч)		
1	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней		
2	Решение тригонометрических уравнений с отбором корней		
3	Решение тригонометрических уравнений с учетом ОО		
4	Входная контрольная работа №1		
	Производная (3 ч)		
5	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.		
6	Наибольшее и наименьшее значение функции.		
7	Монотонность функции, экстремумы.		
	Текстовые задачи (4 ч)		
8	Текстовые задачи (смеси и сплавы).		
9	Текстовые задачи (на движение)		
10	Текстовые задачи (работа, производительность)		
11	Решение текстовых задач		
	Начала теории вероятностей (4 ч)		
12	Начала теории вероятностей. Разбор задач на классическое определение вероятности.		
13	Разбор задач на использование теорем о вероятностях событий.		
14	Разбор задач на использование теорем о вероятностях событий.		
15	Промежуточная аттестация: контрольная работа №2 за 1 учебное полугодие		
	Планиметрия (3 ч)		
16	Вычисление длин и площадей. Решение задач о треугольниках, четырёхугольниках, многоугольниках.		
17	Вычисление длин и площадей. Решение задач о круге, окружности, векторах		
18	Задачи, связанные с углами. Решение задач о треугольниках, четырёхугольниках, окружностях.		
	Стереометрия (5 ч)		
19	Решение стереометрических задач на сечения		
20	Решение стереометрических задач на сечения		
21	Решение стереометрических задач на расстояния от точки до прямой, от точки до плоскости, между прямыми		

22	Решение стереометрических задач на нахождение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями		
23	Решение стереометрических задач на нахождение угла между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями		
	Решение уравнений и неравенств (6 ч)		
24	Рациональные уравнения, неравенства и их системы		
25	Иррациональные уравнения, неравенства и их системы.		
26	Показательные уравнения и неравенства		
27	Логарифмические уравнения и неравенства		
28	Смешанные неравенства		
29	Уравнения и неравенства с модулем		
	Решение «экономических» задач (5 ч)		
30	Решение банковских задач (аннуитетные платежи)		
31	Решение банковских задач (дифференцированные платежи)		
32	Решение задач на оптимизацию		
33	Решение задач на оптимизацию		
34	<i>Промежуточная аттестация: контрольная работа №3</i>		

**Учебно-методическое обеспечение
Литература**

1. ЕГЭ. 3000 задач с ответами по математике. Учебное пособие. / А.Л. Семенов и др. – М. 2019.
2. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов / И.В. Ященко и др. – М., 2019
3. ЕГЭ. Математика, 1000 задач с ответами и решениями. Все задания части 2, Сергеев И.Н., Панферов В.С., 2019
4. Семенов А.В. Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Как получить максимальный балл на ЕГЭ. Учебное пособие. 2019.
5. Кодификатор, спецификация заданий, демонстрационный вариант ЕГЭ 2019 г.

**Перечень Интернет ресурсов и других
электронных информационных источников**

1. <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
2. <http://www.it-n.ru> / - сеть творческих учителей
3. <http://mat.1september.ru> / - издательство «Первое сентября. Математика»
4. <http://festival.1september.ru/mathematics/> – педагогический форум: Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
5. <http://www.prosv.ru> – сайт издательства «Просвещение»
6. <http://uztest.ru> и <http://mathtest.ru> – сайты в помощь учителю
7. <http://www.ege.edu.ru> /– официальный информационный портал единого государственного экзамена
8. <http://www.fipi.ru> – Федеральный институт педагогических измерений
9. <http://www.edu.ru> , <http://www.edu.ru/abitur/index.php> Российское образование. Федеральный образовательный портал.
10. <https://ege.sdamgia.ru/>- сайт «Решу ЕГЭ»

Приложение

Контрольно-оценочный материал:

Класс	Всего	Содержание контроля	Форма контроля
10	3	№1 Входная мониторинговая работа (МО)	Контрольная работа
		№2 Промежуточная аттестация: Мониторинговая работа профильного уровня за 1 учебное полугодие (МО)	Контрольная работа
		№3 Промежуточная аттестация: Мониторинговая работа за год (МО)	Контрольная работа
11	3	№1 Входная контрольная работа	Контрольная работа
		№2 Промежуточная аттестация за 1 учебное полугодие	Контрольная работа
		№3 Промежуточная аттестация	Контрольная работа

Критерии оценивания достижений обучающихся

1. Оценка письменных контрольных работ обучающихся по математике.

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

2. Оценка устных ответов обучающихся по математике

Ответ оценивается **отметкой «5»**, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала

(определены «Требованиями к математической подготовке обучающихся» в настоящей программе по математике);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;

- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;

- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

