

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Автономная общеобразовательная некоммерческая организация
«Частный Лицей «ЭКУС»

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО
математики и информатики
Лицей «ЭКУС»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по
УВР Лицей «ЭКУС»

УТВЕРЖДЕНО

Директор Лицей «ЭКУС»

Кирюхина Е.С.
Протокол № 1
от «26» августа 2024 г.

Амарова Т.И.
«28» августа 2024 г.

Ковальчук С.С.
Приказ № 132-ОД от
«30» августа 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

курса «Решение задач по математике повышенной сложности»

для обучающихся 9 класса

Количество часов в неделю -1
Количество часов в год - 34

Составитель: Соклакова О.В.,
учитель математики первой
квалификационной категории

Г.о. Подольск, 2024.

Пояснительная записка

Программа курса «Решение задач по математике повышенной сложности» для 9 класса составлена на основе:

1. Федерального компонента государственного стандарта основного общего образования;
2. Примерных программ внеурочной деятельности. Начальное и основное образование. ФГОС. Горский В.А., Тимофеев А.А., Смирнов Д.В. Просвещение.

Программа курса строится как углубленное изучение вопросов, предусмотренных программой основного курса алгебры и геометрии, и решение олимпиадных задач. Углубление реализуется на базе обучения методам и приемам решения математических задач, требующих высокой логической и операционной культуры, развивающих научно-теоретическое и алгоритмическое мышление учащихся. Занятия дают возможность шире и глубже изучать программный материал, задачи повышенной трудности, больше рассматривать теоретический материал, как можно полнее развивать потенциальные творческие способности каждого ученика, не ограничивая заранее сверху уровень сложности используемого задачного материала, повысить уровень математической подготовки учащихся. В процессе математической деятельности в арсенал приёмов и методов человеческого мышления естественным образом включается индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. На занятиях учащиеся вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивая логическое мышление.

Цели курса:

- интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимой для продуктивной жизни в обществе;
- приобретение опыта работы с заданиями более высокой по сравнению с обязательным уровнем сложности;
- развитие логического мышления;
- формирование математической культуры.

Задачи курса:

- учитывая интересы и склонности учащихся, расширить и углубить знания по предмету;
- обеспечить усвоение ими программного материала, ознакомить школьников с некоторыми общими идеями современной математики, раскрыть приложения математики на практике;
- приобщить учащихся к работе с математической литературой;
- создать условия для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности;
- прививать школьникам интерес к самостоятельным занятиям математикой;
- сформировать умение выбирать удобные способы решения, моделировать алгоритм решения в процессе совместного обсуждения и использовать его в ходе самостоятельной работы;
- сформировать высокий уровень активности, раскованности мышления, проявляющейся в продуцировании большого количества разных идей, возникновении нескольких вариантов решения задач.

На изучение данного курса отведено 34 часа.

На занятиях используются разнообразные формы проведения занятий: небольшие лекции (изложение узловых теоретических вопросов учителем), дискуссии, решение задач, рефераты и доклады учащихся и т. д. При этом самостоятельная работа учащихся должна занять ведущее положение. Во время лекции непременно должна быть обратная связь: необходимо всячески поощрять учащихся, задающих вопросы, участвующих в размышлении над обсуждаемым вопросом. На практических занятиях проводится целенаправленная работа по выработке у учащихся умений и навыков решения основных типов задач, формированию

опыта творческой деятельности. На этих занятиях следует как можно чаще создавать проблемную ситуацию и предоставлять возможность самостоятельно её разрешить.

Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты изучения курса - формирование следующих умений и качеств:

- развитие умений ясно, точно и грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи;
- креативность мышления, общекультурное и интеллектуальное развитие, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- формирование готовности к саморазвитию, дальнейшему обучению;
- выстраивать конструкции (устные и письменные) с использованием математической терминологии и символики, выдвигать аргументацию, выполнять перевод текстов с русского языка на математический и обратно;
- стремление к самоконтролю процесса и результата деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических понятий, логических рассуждений, способов решения задач, рассматриваемых проблем.

Метапредметным результатом изучения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- разрабатывать простейшие алгоритмы на материале выполнения действий с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, положительными и отрицательными числами;
- сверять, работая по плану, свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- совершенствовать в диалоге с учителем самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- формировать представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, о ее значимости в развитии цивилизации;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- определять возможные источники необходимых сведений, анализировать найденную информацию и оценивать ее достоверность;
- использовать компьютерные и коммуникационные технологии для достижения своих целей;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения),

доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);

- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные результаты:

В результате изучения данного факультативного курса у учащихся будут сформированы прочные представления:

- о некоторых способах рассуждений и доказательств;
- о понятии «математическая задача»;
- о том, что значит решить математическую задачу.

Учащиеся усовершенствуют такие способы деятельности, как:

- умения производить действия над действительными числами;
- умения решать уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля;
- умение решать задачи с параметрами;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений;
- умение решать многовариантные задачи по планиметрии;
- решать текстовые задачи на движение, сплавы и смеси, концентрацию, процентное содержание;
- доказывать тождества и неравенства, содержащие алгебраические дроби;
- использовать свойства функций при решении различных задач;
- графически решать уравнения с модулем;
- находить остатки от деления чисел на данное число;
- решать нестандартные уравнения второго порядка с использованием формул сокращенного умножения;
- решать задачи на обобщенный принцип Дирихле;
- решать системы уравнений, содержащих переменную под знаком модуля;
- решать задания с параметрами.

Содержание программы (34 часа)

1. Делимость (7 часов)

Чётность. (1ч)

Признаки делимости. (1ч)

Задачи на делимость, связанные с разложением многочленов на множители. (1ч)

Простые и составные числа. Деление с остатком. (1ч)

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Последние цифры натурального числа. (1ч)

Степень с натуральным показателем. Представление целых чисел в некоторой форме. (1ч)

Уравнения с двумя неизвестными в целых числах. (1ч)

2. Функции и их графики (7 часов)

Развитие понятия функции. Область определения. Множество значений. (1ч)

Числовые функции, их графики. Функции в природе и технике. (1ч)

Свойства графиков, чтение графиков. (1ч)

Элементарные приемы построения и преобразования графиков функций. (1ч)

Графическое решение уравнений и их систем. (1ч)

Графическое решение неравенств и их систем. (1ч)

Построение графиков «кусочно-заданных» функций. (1ч)

3. Текстовые задачи (4 часа)

Основные типы текстовых задач. Алгоритм моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры. (1ч)

Задачи на равномерное движение. Задачи на движение по реке. Задачи на работу. Задачи на проценты. Задачи на пропорциональные отношения. (1ч)

Арифметические текстовые задачи. Задачи с геометрическими фигурами. Логические задачи. (1ч)

Занимательные задачи. Нестандартные методы решения задач (графические методы, перебор вариантов). (1ч)

4. Уравнения и системы уравнений (5 часов)

Развитие понятия уравнения. Исторический очерк. Равносильность уравнений, их систем. (1ч)

Следствие из уравнения и системы уравнений. Основные методы решения рациональных уравнений: разложение на множители, введение новой переменной. (1ч)

Теорема Виета. Решение квадратных уравнений. Квадратный трехчлен. Нахождение корней квадратного трехчлена. (1ч)

Разложение квадратного трехчлена на множители. (1ч)

Основные приемы решения систем уравнений. (1ч)

5. Планиметрия (5 часов)

Построение чертежа. Многовариантные задачи. (1ч)

Опорные задачи. Треугольник. (1ч)

Опорные задачи. Многоугольники. (1ч)

Опорные задачи. Окружность. (1ч)

Вычисление площадей. (1ч)

6. Задачи с параметрами (6 часов)

Квадратный трёхчлен. Расположение корней квадратного трёхчлена. (1ч)

Необходимые условия в задачах с параметрами. (1ч)

Использование свойств функций при решении уравнений с параметрами. (1ч)

Задачи с параметрами на координатной плоскости. (1ч)

Решение систем уравнений. (1ч)

Решение неравенств с параметрами. (1ч)

Тематическое планирование

№	Тема	Кол-во часов
1	Делимость	7
2	Функции и их графики	7
3	Текстовые задачи	4
4	Уравнения и системы уравнений	5
5	Планиметрия	5
Всего:		34

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1: Календарно - тематическое планирование

№ урока	Содержание учебного материала	Дата изучения	Корректировка даты
1. Делимость (7 часов)			
1	Чётность		
2	Признаки делимости		
3	Задачи на делимость, связанные с разложением многочленов на множители		
4	Простые и составные числа. Деление с остатком		
5	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное. Последние цифры натурального числа		

6	Степень с натуральным показателем. Представление целых чисел в некоторой форме		
7	Уравнения с двумя неизвестными в целых числах		

2. Функции и их графики (7 часов)

8	Развитие понятия функции. Область определения. Множество значений		
9	Числовые функции, их графики. Функции в природе и технике		
10	Свойства графиков, чтение графиков		
11	Элементарные приемы построения и преобразования графиков функций.		
12	Графическое решение уравнений и их систем.		
13	Графическое решение неравенств и их систем		
14	Построение графиков «кусочно-заданных» функций		

3. Текстовые задачи (4 часа)

15	Основные типы текстовых задач. Алгоритм моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры		
16	Задачи на равномерное движение. Задачи на движение по реке. Задачи на работу. Задачи на проценты. Задачи на пропорциональные отношения		
17	Арифметические текстовые задачи. Задачи с геометрическими фигурами. Логические задачи		
18	Занимательные задачи. Нестандартные методы решения задач (графические методы, перебор вариантов)		

4. Уравнения и системы уравнений (5 часов)

19	Развитие понятия уравнения. Исторический очерк. Равносильность уравнений, их систем		
20	Следствие из уравнения и системы уравнений. Основные методы решения рациональных уравнений: разложение на множители, введение новой переменной		
21	Теорема Виета. Решение квадратных уравнений. Квадратный трехчлен. Нахождение корней квадратного трехчлена		
22	Разложение квадратного трехчлена на множители		

23	Основные приемы решения систем уравнений.		
5. Планиметрия (5 часов)			
24	Построение чертежа. Многовариантные задачи		
25	Опорные задачи. Треугольник		
26	Опорные задачи. Многоугольники		
27	Опорные задачи. Окружность		
28	Вычисление площадей		
6. Задачи с параметрами (6 часов)			
29	Квадратный трёхчлен. Расположение корней квадратного трёхчлена		
30	Необходимые условия в задачах с параметрами		
31	Использование свойств функций при решении уравнений с параметрами		
32	Задачи с параметрами на координатной плоскости		
33	Решение систем уравнений		
34	Решение неравенств с параметрами		

Список литературы

1. А.В. Фарков. «Внеклассная работа по математике. 5-11 классы» Учебное издание. М. «Айрис-пресс», 2023 г.
2. Е.В. Галкин. «Задачи с целыми числами». – М.: «Просвещение», 2023 г.
3. Математика. Сборник заданий. ГИА-2024 / Под ред. В.В. Кочагин, М.Н.Кочагина. М. «Эксмо», 2021 г.
4. Математика. Подготовка к ГИА-2025 / Под ред. Ф.Ф. Лысенко, С.Ю. Кулабухова. Ростов-на-Дону, «Легион», 2024 г.
5. В.В. Амелькин, В.Л. Рабцевич. «Задачи с параметрами». Минск, «Асар», 2023 г.
6. Алфутова Н. Б. Устинов А. В. Алгебра и теория чисел. Сборник задач для математических школ.— М., МЦНМО, 2023
7. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии, М., МЦНМО, 2023
8. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика, М., МЦНМО, 2022
9. Гордин Р.К. Геометрия. Планиметрия, М., МЦНМО, 2023
10. Гуровиц В.М., Ховрина В.В. Графы, М., МЦНМО, 2022
11. Федоров Р.М., Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К., Ященко И.В., Московские математические олимпиады 1993-2019, М., МЦНМО, 2020
12. Шарыгин И.Ф. Математика. Решение задач. М., Просвещение, 2022
13. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Заключительные этапы, М., МЦНМО, 2022
14. Агаханов Н.Х. и др. Всероссийские олимпиады школьников по математике. Окружной и финальный этапы, М., МЦНМО, 2023
15. Заславский А.А. Геометрические преобразования, 2022
16. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи, 2022
17. Толпиго А.К. Девяносто шесть нестандартных задач, 2022
18. Толпиго А.К. Тысяча задач Международного математического Турнира городов, 2022
19. Шаповалов А.В. Принцип узких мест, 2022
20. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики, 2023

Интернет ресурсы:

1. <http://www.zaba.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи
2. <http://www.mccme.ru> Московский центр непрерывного математического образования
3. <http://www.exponenta.ru> Математический сайт
4. <http://zadachi.mccme.ru> Информационно-поисковая система "Задачи"
5. <http://alglib.sources.ru> Библиотека алгоритмов Подборка ссылок на математические ресурсы Интернета.
6. <http://mat.1september.ru> - газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября»
7. <http://www.allmath.ru> - Allmath.ru - вся математика в одном месте
8. <http://eqworld.ipmnet.ru> - EqWorld: Мир математических уравнений
9. <http://www.exponenta.ru> - Exponenta.ru: образовательный математический сайт
10. <http://www.neive.by.ru/index.html> - Геометрический портал
11. <http://graphfunk.narod.ru> - Графики функций
12. <http://tasks.ceemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
13. <http://www.matematika.agava.ru> - Математика для поступающих в вузы
14. <http://www.zaba.ru> - Математические олимпиады и олимпиадные задачи
15. <http://www.turgor.ru/> - Турнир городов - Международная математическая олимпиада для школьников
16. <http://www.math.ru/> - Интернет-поддержка учителей математики. Содержит электронные книги, видеолекции, материалы для уроков.
17. <http://www.it-n.ru/> - Сеть творческих учителей. Содержит: библиотеку готовых учебных проектов с применением ИКТ; библиотеку методик проведения уроков с использованием разнообразных электронных ресурсов; руководства и полезные советы по использованию программного обеспечения в учебном процессе
18. <http://www.problems.ru/> - База данных задач по всем темам школьной математики. Содержит задачи различных рубрик и степеней сложности с решением.
19. <http://www.som.fsio.ru/> - Образовательный математический сайт. Содержит материалы по работе с математическими пакетами Mathcad, MATLAB, Mathematica, Maple и др. Методические разработки, примеры решения задач, выполненные с использованием математических пакет
20. <http://tasks.ceemat.ru> - Задачник для подготовки к олимпиадам по математике
21. <http://www.math-on-line.com> - Занимательная математика - школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)
22. <http://www.kenguru.sp.ru> - Международный математический конкурс «Кенгуру»
23. <http://methmath.chat.ru> - Методика преподавания математики
24. <http://www.mathnet.spb.ru> - Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3: лист коррекции учебной программы

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 203213900564843355954824568531281433305066908416

Владелец Ковальчук Светлана Сергеевна

Действителен С 10.10.2024 по 10.10.2025