

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского
округа Тольятти «Лицей № 6 имени Героя Советского Союза Александра
Матвеевича Матросова»**

ПРИНЯТА

Педагогическим советом МБУ «Лицей №6»
Протокол № 1 от 30. 08. 2023 г.

УТВЕРЖДЕНА

Приказом по МБУ «Лицей №6»
№ 330-од от 31. 08. 2023 г.
Директор МБУ «Лицей №6»

Е.Ю. Мицук

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Избранные вопросы

математики

Возраст детей - 11 - 18 лет

Срок реализации программы - 7 лет

Направленность

Естественнонаучная

Авторы:

Овчинникова Н.А.

Чугурова С.Н.

Тольятти
2023

Рабочая программа курса «Избранные вопросы математики»

Данная программа - это программа дополнительного образования по математике для учащихся 5-11 классов

Данная программа направлена, прежде всего, на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого ученика в математике, способствует удовлетворению познавательных потребностей школьников в методах и приёмах решения нестандартных задач.

Программа включает в себя ряд дополнительных вопросов, непосредственно примыкающих к курсу алгебры основной школы и углубляющих его по основным линиям. Материал подобран таким образом, чтобы обеспечить повторение материала основных тем курса алгебры, углубить и расширить знания по темам. В программе рассматриваются более широко вопросы решения текстовых задач, уравнений и неравенств разных видов, которым в традиционном курсе уделяется недостаточно внимания.

Практика вступительных экзаменов и ЕГЭ по математике показывает, что текстовые задачи, задачи с параметрами, уравнения и системы уравнений, неравенства и системы неравенств, задачи с модулем и геометрические задачи представляют для выпускников средних школ и абитуриентов наибольшую сложность, как в логическом, так и в техническом плане, и поэтому умение их решать во многом определяют успешную сдачу экзамена. К сожалению, в школе, где на изучение предлагаемых тем отводится небольшое количество часов, трудно поддерживать интерес обучающихся к данным темам из-за ограниченности приобретенных знаний. Умение решать различные виды текстовых задач, уравнений и неравенств с модулем и параметром необходимо показать при сдаче ЕГЭ, т. е. при поступлении в ВУЗы.

Все сказанное обуславливает необходимость осуществления такого обучения решению текстовых задач, при котором происходило бы в целенаправленное формирование учебной деятельности учащихся.

Математику любят в основном те ученики, которые умеют решать задачи. Следовательно, научив детей владеть умением решения задачи, мы оказываем существенное влияние на их интерес к предмету, на развитие мышления и речи.

Первоначальные математические знания усваиваются детьми в определенной, приспособленной к их пониманию системе, в которой отдельные положения логически связаны одно с другим, вытекают одно из другого. При сознательном усвоении

математических знаний учащиеся пользуются основными операциями мышления в доступном для них виде: анализом и синтезом, сравнением, абстрагированием и конкретизацией, обобщением; ученики делают индуктивные выводы, проводят дедуктивные рассуждения. Сознательное усвоение учащимися математических знаний развивает математическое мышление учащихся. Овладение мыслительными операциями в свою очередь помогает учащимся успешнее усваивать новые знания.

Поэтому, обучение решению текстовых задач на уроках математики нужно начинать с первых дней занятий в школе.

Программа направлена на расширение, углубление и систематизацию знаний учащихся по решению текстовых задач и позволяет реализовывать межпредметные связи. Необходимость рассмотрения техники решения текстовых задач обусловлена тем, что умение решать задачу является высшим этапом в познании математики и развитии учащихся.

В результате изучения данного раздела учащиеся должны знать основные типы текстовых задач, способы и методы их решения, уметь применять различные способы решения задач, в том числе к задачам практического содержания.

Практика экзаменов по математике показывает также, что и задачи с параметрами представляют для выпускников наибольшую сложность, как в логическом, так и в техническом плане, и поэтому умение их решать во многом предопределяет успешную сдачу экзамена.

Появление таких заданий на экзаменах далеко не случайно, т.к. с их помощью проверяется техника владения формулами элементарной математики, методами решения уравнений и неравенств, умение выстраивать логическую цепочку рассуждений, уровень логического мышления учащегося и их математической культуры.

Решению задач с параметрами в школьной программе уделяется мало внимания. Большинство учащихся либо вовсе не справляются с такими задачами, либо приводят громоздкие выкладки. Причиной этого является отсутствие системы заданий по данной теме в школьных учебниках.

Многообразие задач с параметрами охватывает весь курс школьной математики. Владение приемами решения задач с параметрами можно считать критерием знаний основных разделов школьной математики, уровня математического и логического мышления.

В результате изучения данного раздела учащийся должен:

- усвоить основные приемы и методы решения уравнений, неравенств систем уравнений с параметрами;
- применять алгоритм решения уравнений, неравенств, содержащих параметр,
- проводить полное обоснование при решении задач с параметрами;
- овладеть исследовательской деятельностью.

Занятия проводятся в форме обзорных лекций, на которых сообщаются теоретические факты, семинаров и практикумов по решению задач. Предусмотрено проведение промежуточных зачетов, выполнение творческих заданий. Количество часов в неделю - 1ч. Общее количество часов - 34ч (в каждом классе).

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»

Цель программы:

Сформировать понимание необходимости математических знаний для решения большого круга задач, показав широту их применения в реальной жизни.

Способствовать интеллектуальному развитию учащихся, формированию качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для жизни в современном обществе, для общей социальной ориентации и решения практических проблем.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- активизировать познавательную деятельность учащихся путем живого и забавного рассмотрения различных задач и вопросов;
- вовлечь учащихся в игровую, коммуникативную, практическую деятельность как фактор личностного развития;
- научить решать задачи более высокого уровня сложности по сравнению с обязательным уровнем;
- овладеть рядом технических и интеллектуальных математических умений на уровне свободного их исследования;
- приобрести определенную математическую культуру;
- создать условия, способствующие самоопределению учащихся;
- развивать ключевые компетенции, обеспечивающие успешность в будущей профессиональной деятельности.

Данная программа позволит:

- получить дополнительные представления о приемах и подходах к решению заданий в их широком спектре применений;
- развить познавательные интересы, творческие способности учащихся, основные приемы мыслительного поиска;
- приобрести опыт самостоятельного поиска, анализа при решении задач; - выработать умения: самоконтроль времени выполнения заданий; оценка объективной и субъективной трудности заданий и, соответственно, разумный выбор этих заданий; прикидка границ результатов;
- сделать сознательный выбор учащимся профиля обучения на старшей ступени.

1. В направлении личностного развития:

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, отличать гипотезу от факта;
- представление о математической науке как о сфере человеческой деятельности, ее этапах, значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач; - системность мышления;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений,
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в понятной форме;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов.

2.В **коммуникативном** направлении:

- распределение начальных действий и операций, заданное предметным условием совместной работы;
- обмен способами действия, заданный необходимостью включения различных для участников моделей действия в качестве средства для получения продукта совместной работы;
- взаимопонимание, определяющее для участников характер включения различных моделей действия в общий способ деятельности;

- коммуникация (общение), обеспечивающая реализацию процессов распределения, обмена и взаимопонимания;
- планирование общих способов работы, основанное на предвидении и определении участниками адекватных задаче условий протекания деятельности и построения соответствующих схем (планов работы);
- рефлексия, обеспечивающая преодоление ограничений собственного действия относительно общей схемы деятельности.

3. В предметном направлении:

предметным результатом изучения курса является сформированность следующих умений: Предметная область «Арифметика»

- выражать числа в эквивалентных формах, выбирая наиболее подходящую, в зависимости от конкретной ситуации;
- использовать понятия, связанные с делимостью натуральных чисел;
- решать усложненные текстовые (экономические) задачи.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- устной прикидки и оценки результата вычислений, проверки результата вычисления с использованием различных приемов;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений.

Предметная область «Алгебра»

- составлять формулы по условиям задач, осуществлять подстановку одного выражения в другое; выражать из формул одну переменную через остальные;
- доказывать неравенства; - решать уравнения в целых числах;
- решать линейные и квадратные уравнения, неравенства, системы, содержащие абсолютные величины и параметры; интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений, исходя из формулировки задачи;
- решать усложненные тригонометрические уравнения различными подстановками; интерпретировать полученный результат, проводить отбор решений;
- решать неравенства с двумя переменными графическим способом;
- понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения).

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата алгебры;

- описания зависимостей между физическими величинами соответствующими формулами при исследовании несложных практических ситуаций.

Предметная область «Элементы логики»

- получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- выстраивания аргументации при доказательстве и в диалоге; - распознавания логически некорректных рассуждений.

СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА.

5 класс

Математические головоломки.

Математические ребусы. Математические шарады. Математические фокусы. Софизмы. Математические загадки.

Логические задачи.

Задачи на рассуждение. Задачи на перебор возможных вариантов. Задачи про верные и неверные высказывания. Задачи с зашифрованным текстом. Логические ряды и таблицы.

Решение текстовых задач.

Задачи повышенной трудности. Арифметический и алгебраический способы решения задач. Решение задач из старинных сборников математических задач. Задачи из книги «Арифметика» Л. Ф. Магницкого и старинных рукописей.

6 класс

Решение текстовых задач.

Задачи на процентный прирост и вычисление «сложных процентов». Задачи на смеси и сплавы. Задачи прикладного характера. (По материалам КИМов ЕГЭ)

Решение уравнений.

Решение уравнений, содержащих знак модуля. Решение линейных уравнений с параметром.

Системы счисления.

Позиционные и непозиционные системы счисления. Двоичная, троичная и другие системы счисления. Действия над числами в различных системах счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

7 класс.

Теория графов.

Полный граф. Дополнение графа. Степень вершины. Путь в графе. Цикл. Связность графа. Операция удаления ребра. Мост. Изображение графа. Представление о плоском графе. Формула Эйлера. Триангулированный граф. Эйлеровы графы. Лабиринты. Гамильтоновы циклы и пути в графах.

Решение уравнений.

Решение уравнений, сводящихся к линейным. Линейные уравнения, содержащие один или несколько знаков модуля. Линейные уравнения с модулем и параметром. Введение новой переменной при решении уравнений.

Решение текстовых задач.

Задачи на концентрацию смесей и сплавов. Задачи на совместную работу и производительность. Задачи на переливание. (По материалам КИМов ЕГЭ)

8 класс.

Делимость чисел.

Сравнения. Решение задач с помощью сравнений. Периодичность остатков при возведении в степень. Решение уравнений с несколькими переменными в целых числах.

Решение текстовых задач.

Решение задач на числовые зависимости с использованием метода математической индукции. Решение задач с числом неизвестных большим числа переменных. Применение теории делимости к решению задач. (По материалам КИМов ЕГЭ)

Системы уравнений.

Методы решения систем алгебраических уравнений. Функциональные методы. Графический метод. Системы однородных уравнений и приводящиеся к ним. Симметрические системы. Системы, в которых число неизвестных больше числа уравнений.

9 класс.

Методы доказательства математических предложений.

Аналитико-синтетический метод доказательства математических предложений. Метод от противного. Метод полной индукции. Метод математической индукции. Несколько формулировок метода математической индукции.

Различные методы решения геометрических задач.

Алгебраические методы решения геометрических задач. Метод дополнительных построений. Векторный метод решения задач. Координатный метод решения задач. Метод преобразований. (По материалам КИМов ЕГЭ)

Решение текстовых задач.

Задачи на прогрессии и ряды. Комбинированные задачи на прогрессии. Задачи с неравенствами и задачи с целочисленными неизвестными. (По материалам КИМов ЕГЭ)

10 класс.

'Доказательство неравенств.

Основные методы доказательства неравенств: использование известных неравенств; оценка левой и правой части неравенства; сведение неравенства с помощью равносильных преобразований к очевидному неравенству; метод усиления неравенства. Неравенство Коши, неравенство Бернулли. Метод математической индукции для доказательства неравенств. Использование производной для доказательства неравенств.

Рациональные уравнения.

Методы решения рациональных уравнений: метод симметризации, функционально-графический метод, с использованием теоремы Безу, метод сдвига, метод введения параметра, возвратные уравнения, симметрические и кососимметрические уравнения, однородные уравнения, формула Кардано, метод Людовика Феррари, использование суперпозиции функции, исследование уравнений на промежутках действительной оси.

Методы решения задач с параметрами.

Параметр и поиск решений уравнений, неравенств и их систем. Параметр и количество решений уравнений, неравенств и их систем. Параметр и свойства решений

уравнений, неравенств и их систем. Параметр как равноправная переменная. Свойства функций в задачах с параметрами. Графический приём: координатная плоскость $(x; y)$.
Графический приём: координатная плоскость $(x; a)$.

11 класс.

Построение графиков функций.

Сложение графиков. Умножение графика на число. Деление графиков. Построение графиков сложных функций на основе свойства монотонности. Периодические функции.

Решение комбинированных уравнений и неравенств.

Сложная экспонента. Логарифм с переменным основанием. Уравнения и неравенства, содержащие сложную экспоненту и логарифм с переменным основанием. Комбинированные уравнения и неравенства. Метод интервалов при решении комбинированных неравенств.

Уравнения и неравенства с параметрами.

Квадратные уравнения и неравенства с параметрами на применение теоремы Виета. Квадратные уравнения и неравенства с параметрами, сводящиеся к исследованию расположения корней квадратичной функции. Квадратные уравнения и неравенства с параметрами, содержащие знак модуля. Уравнения и неравенства высших степеней с параметрами. Тригонометрические уравнения и неравенства с параметрами. Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами. Показательные уравнения и неравенства с параметрами. Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
5 класс				
1	Математические головоломки.	14	3	11
2	Логические задачи.	10	3	7
3	Решение текстовых задач.	10	2	8
6 класс				
1	Решение текстовых задач.	18	3	15
2	Решение уравнений.	6	1	5
3	Системы счисления.	10	3	7
7 класс				
1	Теория графов.	12	3	9
2	Решение уравнений.	8	2	6
3	Решение текстовых задач.	14	3	11
8 класс				
1	Делимость чисел.	6	2	4
2	Решение текстовых задач.	14	3	11
3	Системы уравнений.	14	3	11
9 класс				
1	Методы доказательства математических предложений.	8	3	5
2	Различные методы решения геометрических задач.	14	3	11
3	Решение текстовых задач.	12	3	9
10 класс				
1	Доказательство неравенств.	8	2	4
2	Рациональные уравнения.	10	2	8
3	Методы решения задач с параметрами.	16	4	12
11 класс				
1	Построение графиков функций.	6	2	4
2	Решение комбинированных уравнений и неравенств.	12	3	9
3	Уравнения и неравенства с параметрами.	16	4	12

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ.

1. Виленкин Н. Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. «Алгебра и математический анализ для 9 класса: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики.» -М.: Просвещение, 1988.
2. Виленкин Н. Я., Ивашев -Мусатов, О. С. Шварцбурд С. И. «Алгебра и математический анализ для 11 класса Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики.» - М. :Просвещение, 1990.
3. Виленкин Н. Я. , Виленкин А. Н., Сурвило Г.С. и др. «Алгебра для 8 класса: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением математики».- М.: Просвещение 1994.
4. Задачи по математике для 4-5 классов / И.В.Баранова, З. Г. Борчугова, Й. Л. Стефанова -М. .Просвещение, 1988.
5. Задачи по геометрии для 7-11 классов средней школы / Б. Х. Зив, В. М. Мейлер, А. Д. Баханский. -М.: Просвещение, 1991.
6. Шарыгин И. Ф. "Задачи по геометрии: Планиметрия". -М.: Наука, 1986.
7. Шарыгин И. Ф. "Сборник задач по геометрии: Стереометрия" -М.: Наука, 1987.
8. Галицкий М. А., Гольдман А. М., Звавич Л. И. "Сборник задач по алгебре для 8-9 классов: Учебное пособие для учащихся школ и классов с углубленным изучением" ~ М.:Просвещение,1992.
9. Ивлев Б. М., Абрамов А. М., Дудницын Ю. Л., Шварцбурд С. И. "Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа :Учебное пособие для 10-11 классов." - М. :Просвещение 1990.
10. Галицкий М. Л., Мошкович М. Н., Шварцбурд С. И. "Углубленное изучение курса алгебры и начал анализа" - М. просвещение, 1991.
11. Факультативный курс по математике: Учебное пособие для 7-9 классов средней школы / Сост. Никольская. - М.: Просвещение, 1991.
12. Шарыгин И. Ф.. «Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 10 класса средней школы» - М: Просвещение ,1998.
13. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. «Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 11 класса средней школы.» - М. :Просвещение, 1991.
14. Лютикас В.С. «Факультативный курс по математике: Теория вероятностей». -М. Просвещение ,1991.
15. Факультативный курс по математике. 7 класс: материалы для учащихся и учителей математики. - Самара: СИПКРО 1997. (составители М. Х. Болдырева, Ю. П. Карпухин, Г. А. Клековкин, Л. М. Рудман).

16. Факультативный курс по математике.8 класс материалы для учащихся и учителей математики. -Самара: СИПКРО 1997. (составители М. Х. Болдырева, Ю. П. Карпухин, Г. А. Клековкин, Л. М. Рудман).
17. Факультативный курс по математике.9 класс: материалы для учащихся и учителей математики. - Самара: СИПКРО 1997. (составители М. Х. Болдырева, Ю. П. Карпухин, Г. А. Клековкин, Л. М. Рудман).
18. Избранные вопросы школьного курса математики.Вып.1.Алгебра: 10-11 классов реального и математического направлений. - Самара:СИПКРО,1999.(Составители М. Х. Болдырева, С. В. Дворянинов, Ю. П. Карпухин, Г. А. Клековкин)
19. Избранные вопросы школьного курса математики. Вып.2. Алгебра и начала анализа: материалы для учителей математики и учащихся 10-11 классов реального и математического направлений. - Самара. СИПКРО, 1999.(Составители М. Х. Болдырева, С. В. Дворяннов, Ю. И. Карпухин, Г. А. Клековкин)
20. Избранные вопросы школьного курса математики. Вып.3 Геометрия: материалы для учителей математики и учащихся 10-11 классов реального и математического направлений. -Самара:СИПКРО,1999. (Составители М. Х. Боддфёва, С. В. Дворянинов, Ю. П. Карпухин, Г. А. Клековкин)
21. Задачи повышенной трудности. Геометрия 7 класс: материалы для учителей математики и учащихся. - Самара: СИПКРО, 1999.(Составители Г. А. Клековкин, Л. П. Коннова, Г. Д. Мягких).
22. Задачи повышенной трудности. Геометрия 9 класс: материалы для учителей математики и учащихся. - Самара: СИПКРО, 1999. (Составители Г. А. Клековкин, В. А. Гаранин, О. Д. Ковригина).
23. Задачи повышенной трудности. Геометрия 10-11 класс: материалы для учителей математики и учащихся. - Самара: СИПКРО, 1999.(Составители А. М. Бочкова, Г. А. Клековкин, В. В. Коннов, О.Р.Кузнецова, В.Н.Пушнина).