

**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 рассматривания 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
<b>5 класс</b>				
1	Математические головоломки.	14	3	11
2	Логические задачи.	10	3	7
3	Решение текстовых задач.	10	2	8
<b>6 класс</b>				
1	Решение текстовых задач.	18	3	15
2	Решение уравнений.	6	1	5
3	Системы счисления.	10	3	7
<b>7 класс</b>				
1	Теория графов.	12	3	9
2	Решение уравнений.	8	2	6
3	Решение текстовых задач.	14	3	11
<b>8 класс</b>				
1	Делимость чисел.	6	2	4
2	Решение текстовых задач.	14	3	11
3	Системы уравнений.	14	3	11
<b>9 класс</b>				
1	Методы доказательства математических предложений.	8	3	5
2	Различные методы решения геометрических задач.	14	3	11
3	Решение текстовых задач.	12	3	9
<b>10 класс</b>				
1	Доказательство неравенств.	8	2	4
2	Рациональные уравнения.	10	2	8
3	Методы решения задач с параметрами.	16	4	12
<b>11 класс</b>				
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. Шарьгин И. Ф. "Задачи по геометрии: Планиметрия". -М.: Наука, 1986.
7. Шарьгин 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. Шарьгин И. Ф.. «Факультативный курс по математике: Решение задач: Учебное пособие для 10 класса средней школы» - М: Просвещение ,1998.
13. Шарьгин 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. Дворянинов, Ю. П. 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. Болдырева, 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).