

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №5

РАССМОТРЕНО
на Педагогическом Совете
Протокол от 31.08.2023 №1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ СОШ №5
Н.Ю.Петкова
от 31.08.2023 г.
Приказ № Ш5-13-924/3



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА НА ПЛАТНОЙ ОСНОВЕ
естественно-научной направленности

«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ»

Возраст обучающихся - 16-17 лет
Срок реализации программы – 8 месяцев
Количество часов в год - 60 ч.

Автор составитель программы:
Коць Светлана Николаевна, педагог
дополнительного образования

Сургут, 2023 г.

**ПАСПОРТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ) ПРОГРАММЫ**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №5**

Название программы	«Основы математической логики»
Направленность программы	Естественнонаучная
Ф.И.О. педагога, реализующего дополнительную общеобразовательную программу	Коць Светлана Николаевна
Год разработки	2020 год
Где, когда и кем утверждена дополнительная общеобразовательная программа	Рассмотрена на заседании педагогического совета, протокол от 31.08.2023 №1, приказ от 31.08.2023 г. № Ш5-13-924/3
Информация о наличии рецензии	Внутренняя экспертиза
Цель	Помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету, оценить возможности овладения им, повысить математическую культуру учащегося, выходящую за рамки школьной программы, способствующую мотивации дальнейшего математического образования, самостоятельному и осознанному определению в выборе профиля обучения на старшей ступени и обучения в высшей школе.
Задачи	Образовательные: <ul style="list-style-type: none">- способствовать повторению и обобщению знаний по математике на углубленном уровне, расширяющих рамки школьной программы;- сформировать умение оценивания собственных знаний;- сформировать и отработать навыки исследовательской деятельности учащихся на содержательном теоретическом материале и специально подобранных практических упражнениях;- обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач. Развивающие: <ul style="list-style-type: none">- развитие логическое мышление учащихся;- развитие математической культуры учащихся при решении задач;- развитие внимательности, самостоятельности. Воспитательные: <ul style="list-style-type: none">- формирование правильной самооценки учащихся;- воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества);- привитие у учащихся интереса к математике: ученик должен чувствовать эстетическое удовольствие от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.
Ожидаемые результаты освоения программы	В результате реализации программы каждый воспитанник должен: <u>Знать:</u> <ul style="list-style-type: none">• Формулу Кардано. Свойства биномиальных

коэффициентов.

- Метод неопределенных коэффициентов. Схему разложения Феррари.
- Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения.
- Алгоритм метода оценки, метода замены при решении уравнений и неравенств.
- Методы рассуждений, принцип математической индукции.
- Алгоритм решения системы Виета и симметрических систем с двумя переменными.
- Алгоритм метода оценок и итераций при решении систем уравнений.
- Основные приемы решения системы Виета с тремя переменными
- метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами.
- Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами.
- Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.
- Замену при использовании метода «Оха».
- Решение квадратных уравнений с коэффициентами, зависящими от параметров.
- График квадратного трехчлена.
- Необходимые и достаточные условия, задающие возможные случаи расположения корней квадратного трехчлена.
- Методы решения квадратичных неравенств.
- Задачи, сводящиеся к исследованию квадратного трехчлена.

Уметь:

- Использовать известные формулы бинома Ньютона, треугольник Паскаля при решении задач.
- Вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле при решении уравнений и неравенств.
- Применять полученные теоретические знания при решении задач
- Решать рациональные алгебраические выражения. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения.
- Использовать метод подстановки, метод исключения переменной, равносильные линейные преобразования систем при решении задач
- Доказывать математические высказывания с помощью математической индукции.
- Применять полученные теоретические знания при неэквивалентных преобразованиях.
- Решать уравнения, связанные с непосредственным применением формул.
- Решать по алгоритму.
- Решать задачи, связанные с непосредственным применением метода.
- Решать квадратные уравнения с коэффициентами,

	зависящими от параметров.
Срок реализации программы	2023-2024 год
Количество часов в неделю / год	2 часа /60 часов
Возраст обучающихся	16 - 17 лет
Формы занятий	Групповые
Методическое обеспечение	Обеспечение программы методическими видами продукции (таблицы, схемы, плакаты, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, мультимедийные материалы, раздаточный материал);
Условия реализации программы (оборудование, инвентарь, специальные помещения, ИКТ и др.)	- специальная литература; - компьютер с мультимедийным проектором; -помещение для занятий - кабинет математики, в котором имеется следующее материально-техническое оснащение: компьютер, мультимедийный проектор с экраном, таблицы по алгебре, справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.), Интернет.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодняшняя реформа школы, вызванная информатизацией общества, направлена на гуманизацию образования, она ставит перед школой основную задачу – подготовить школьника к повседневной жизни в современном информационном обществе.

Особо важную роль на этапе профильной подготовки учащихся играют так называемые интегрированные курсы, находящиеся на стыке предметных и межпредметных курсов, в основе преподавания которых лежит сочетание межпредметного и индивидуального подходов к обучению. При этом реализация данных подходов способствует самоопределению школьником сферы своих научных, технических, профессиональных интересов. Осуществление индивидуального подхода происходит за счёт предоставления каждому учащемуся, определившемуся в выборе курса, права работать на занятиях курса в рамках интересующих его модулей.

Среди математических дисциплин широкими интегративными возможностями обладает курс «Основы математической логики».

Дополнительное образование становится неотъемлемой частью учебно-воспитательной работы по математике в школе. Оно способствует углублению знаний обучающихся, развитию их дарований, логического мышления, расширяет кругозор. Программа учебного курса «Решение нестандартных задач» предполагает изучение таких вопросов, которые не входят в школьный курс математики средней школы, но необходим при дальнейшем ее изучении.

Программа предназначена для учащихся, проявляющих интерес к предмету, имеющих математические способности и ориентированных на профессии, существенно связанные с математикой, подготовку к дальнейшему обучению и (или) учащихся, желающих и стремящихся улучшить и углубить свое математическое образование.

Направленность дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач» – научно-техническая. Направленность данной дополнительной образовательной программы заключается в расширении и углублении учебного предмета.

Образовательная деятельность по дополнительной общеобразовательной программе «Решение нестандартных задач» направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей учащихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей учащихся в интеллектуальном, нравственном и интеллектуальном развитии,
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию учащихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения учащихся;
- социализацию и адаптацию учащихся к жизни в обществе;

- формирование общей культуры учащихся;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов учащихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Новизна дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач» заключается в том, что позволяет расширить и углубить изучаемый материал. Важно подготовить учащихся к таким видам работы, которые не являются для них новыми, но представляют определенную сложность, без знания которых невозможно изучение математики и смежных предметов на старшей ступени.

Актуальность дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач».

Данный курс на современном этапе обучения является **актуальным** с введением в старшей школе профильного обучения.

Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач».

Математика – предмет, изучающийся с первого по выпускной класс; объем содержательных единиц, которыми должен оперировать старшеклассник по математике, чрезвычайно велик. Программа дает широкие возможности повторения, обобщения и углубления курса алгебры. В курсе решается и разбирается учителем и учащимися большое число сложных задач, многие из которых понадобятся при обучении на профильной ступени и при дальнейшем продолжении образования.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач»

Цель: помочь ученику осознать степень своего интереса к предмету, оценить возможности овладения им, повысить математическую культуру учащегося, выходящую за рамки школьной программы, способствующую мотивации дальнейшего математического образования, самостоятельному и осознанному определению в выборе профиля обучения на старшей ступени и обучения в высшей школе.

Для осуществления программы ставится ряд задач:

Образовательные:

- способствовать повторению и обобщению знаний по математике на углубленном уровне, расширяющих рамки школьной программы;
- сформировать умение оценивания собственных знаний;
- сформировать и отработать навыки исследовательской деятельности учащихся на содержательном теоретическом материале и специально подобранных практических упражнениях;
- обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач.

Развивающие:

- развитие логическое мышление учащихся;
- развитие математической культуры учащихся при решении задач;
- развитие внимательности, самостоятельности.

Воспитательные:

- формирование правильной самооценки учащихся;
- воспитание нравственных качеств по отношению к окружающим (доброжелательность, чувство товарищества);
- привитие у учащихся интереса к математике: ученик должен чувствовать эстетическое удовольствие от красиво решенной задачи, от установленной им возможности приложения математики к другим наукам.

Отличительной особенностью данной программы от других действующих программ дополнительного образования детей является выявление умений решать задачи, значимые с точки зрения полноценного и качественного углубленного усвоения курса, а также возможности последующего изучения математики на профильном уровне;

В основу данной программы положены следующие **педагогические принципы**:

- **принцип самоактуализации** предполагает актуализацию потребности в интеллектуальных, коммуникативных, художественных способностях обучающихся;
- **принцип индивидуальности** это принцип обучения с учетом индивидуальности каждого;
- **принцип связи теории с практикой** указывает на необходимость подкрепления теоретических положений практическими примерами, использования полученных знаний в практической деятельности;
- **принцип дифференциации и индивидуализации** предполагает на всем протяжении обучения получение подготовки в соответствии с индивидуальными особенностями, способностями и интересами, интеллектуального развития обучающегося для достижения высокой результативности обучения;
- **принцип доступности** предполагает соответствие учебного материала и практических заданий подготовке и уровню развития обучающихся с учетом их возрастных особенностей;
- **принцип интереса** предполагает корректировку программы с опорой на интересы отдельных детей и детского объединения в целом;
- **принцип гуманности** предполагает ценностное отношение к каждому ребенку, готовность поддержать его на пути эмоционально-творческого развития.

Методы, используемые при реализации программы:

• **Вербальный метод** основан на богатстве, выразительности и многоплановости устной речи. Основными приемами и способами вербального обучения являются рассказ, объяснение, лекция, беседа, дискуссия, инструктирование, изложение, повествование, описание, рассуждение.

• **Иллюстративный метод** заключается в предъявлении обучающимся информации способом демонстрации разнообразного наглядного материала, в том числе с помощью технических средств.

• **Репродуктивный метод** - многократное воспроизведение (репродуцирование) действий, направлен на формирование навыков и умений. Этот метод предполагает как самостоятельную работу обучающихся, так и совместную работу с педагогом.

• **Метод проблемного изложения** - рассчитан на вовлечение ученика в познавательную деятельность в условиях словесного обучения, когда учитель сам

ставит проблему, сам показывает пути ее решения, а учащиеся внимательно следят за ходом мысли учителя, размышляют, переживают вместе с ним и тем самым включаются в атмосферу научно-доказательного по искового решения.

•**Частично-поисковые, или эвристические методы**, используются для подготовки учащихся к самостоятельному решению познавательных проблем, для обучения их выполнению отдельных шагов решения и этапов исследования.

•**Исследовательские методы** - способы организации поисковой, творческой деятельности учащихся по решению новых для них познавательных проблем.

•**Самостоятельная работа обучающихся с литературой** по теме является одним из способов самостоятельного приобретения, закрепления и углубления необходимых специальных знаний.

•**Алгоритмический метод** направлен на решение задач в строго определенной последовательности. Этот метод можно позволяет придать обучающимся уверенность в успехе и ориентирует их на идеальный конечный результат.

Характеристика программы

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной образовательной программы «Решение нестандартных задач»

Программа дополнительного образования предназначена для обучающихся 14-16 лет.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы «Основы математической логики».

Программа рассчитана на 8 месяцев, 2 часа в неделю, всего 58 часов в год.

Этапы реализации программы

1. Подготовительный этап.

(Анкетирование или опрос учащихся. Выявление группы желающих.)

2. Основной этап. (Реализация программы.)

3. Этап подведения итогов.

Формы занятий: лекция, объяснение, беседа, практическая работа. Все занятия направлены на развитие интереса учащихся к предмету, на расширение представлений об изучаемом материале. Занятия проводятся с группой учащихся достаточно однородной с точки зрения обучаемости.

Режим занятий: дополнительная образовательная программа реализуется в общеобразовательном учреждении, количество занятий в неделю – 2; за год – 58

В том числе: контрольных мероприятий – 4.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности:

В ходе реализации данной программы предполагается участие обучающихся в конкурсах различного уровня: городских, областных, всероссийских, международных конкурсах, олимпиадах и научно-исследовательских конференциях. По окончании курса программы обучающиеся получают знания, умения, навыки, способствующие дальнейшему профессиональному самоопределению.

Обучающиеся в конце обучения должны знать:

- Формулу Кардано. Свойства биномиальных коэффициентов.
- Метод неопределенных коэффициентов. Схему разложения Феррари.

- Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения.
- Алгоритм метода оценки, метода замены при решении уравнений и неравенств.
- Методы рассуждений, принцип математической индукции.
- Алгоритм решения системы Виста и симметрических систем с двумя переменными.
- Алгоритм метода оценок и итераций при решении систем уравнений.
- Основные приемы решения системы Виета с тремя переменными
- метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами.
- Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами.
- Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.
- Замену при использовании метода «Оха».
- Решение квадратных уравнений с коэффициентами, зависящими от параметров.
- График квадратного трехчлена.
- Необходимые и достаточные условия, задающие возможные случаи расположения корней квадратного трехчлена.
- Методы решение квадратичных неравенств.
- Задачи, сводящиеся к исследованию квадратного трехчлена.

Обучающиеся в конце обучения должны уметь:

- Использовать известные формулы бинома Ньютона, треугольник Паскаля при решении задач.
- Вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле при решении уравнений и неравенств.
- Применять полученные теоретические знания при решении задач
- Решать рациональные алгебраические выражения. Симметрические, кососимметрические и возвратные многочлены и уравнения.
- Использовать метод подстановки, метод исключения переменной, равносильные линейные преобразования систем при решении задач
- Доказывать математические высказывания с помощью математической индукции.
- Применять полученные теоретические знания при неэквивалентных преобразованиях.
- Решать уравнения, связанные с непосредственным применением формул.
- Решать по алгоритму.
- Решать задачи, связанные с непосредственным применением метода.
- Решать квадратные уравнения с коэффициентами, зависящими от параметров.

Способы определения их результативности:

Изучение результативности освоения программы происходит путем непосредственных наблюдений за его учащимися, индивидуального опроса, устной проверки знаний и мыслительных умений, зачетов, тестирования, письменного самоконтроля, контроля выполнения практических работ.

Экспертом в оценке уровня освоения программы учащимися, которая осуществляется с помощью метода наблюдения и метода включения детей в

деятельность по освоению программы, выступает педагог.

**Формы подведения итогов реализации
дополнительной образовательной программы:**

- творческое задание;
- участие в учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности, выставках, фестивалях, соревнованиях.

Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов		
		Теоретическая часть	Практическая часть	Всего часов
Тема 1. Алгебраические уравнения				
1	Кубическое уравнение и корни кубического уравнения.	1	1	2
2	Простейшие кубические уравнения.	1	1	2
3	Симметрические, возвратные уравнения.	1	1	2
4	Кососимметрические уравнения.	1	1	2
5	Способ понижения степени уравнения.	1	1	2
6	Метод неопределенных коэффициентов.	1	1	2
7	Теорема Виета для кубического уравнения.	1	1	2
8	Формула Кардано.	1	1	2
9	Кубические уравнения с действительными коэффициентами.	1	1	2
10	Использование монотонности функции.	1	1	2
11	Графический способ решения алгебраических уравнений.	1	1	2
12	Некоторые искусственные способы решения алгебраических уравнений.	1	1	2
Тема 2. Рациональные алгебраические системы				
13	Решение уравнений и неравенств повышенной	1	1	2

	сложности			
14	Симметрические выражения от двух переменных.	1	1	2
15	Теорема Варинга- Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные.	1	1	2
16	Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных).	1	1	2
17	Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными	1	1	2
18	Методы оценок и итераций при решении систем уравнений	1	1	2
19	Системы с тремя переменными. Основные методы.	1	1	2
20	Системы Виета с тремя переменными.	1	1	2
Тема 3. Иррациональные алгебраические задачи				
21	Уравнения с квадратными радикалами. Замена с ограничениями.	1	1	2
22	Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами.	1	1	2
23	Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам.	1	1	2
24	Метод оценки. Использование однородности.	1	1	2
Тема 4. Алгебраические задачи с параметрами.				
25	Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами. Идея метода.	1	1	2
26	Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха».	1	1	2
27	Метод областей в	1	1	2

	рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.			
28	Замена при использовании метода «Оха».	1	1	2
29	Задачи с параметром. Метод областей.	2	2	4
	Итого	30	30	60

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Раздел, тема			
		Всего часов	Дата проведения занятий	
			план	факт
Тема 1. Алгебраические уравнения				
1	Кубическое уравнение и корни кубического уравнения.	2		
2	Простейшие кубические уравнения.	2		
3	Симметрические, возвратные уравнения.	2		
4	Кососимметрические уравнения.	2		
5	Способ понижения степени уравнения.	2		
6	Метод неопределенных коэффициентов.	2		
7	Теорема Виета для кубического уравнения.	2		
8	Формула Кардано.	2		
9	Кубические уравнения с действительными коэффициентами.	2		
10	Использование монотонности функции.	2		
11	Графический способ решения алгебраических уравнений.	2		
12	Некоторые искусственные способы решения алгебраических уравнений.	2		
Тема 2. Рациональные алгебраические системы				
13	Решение уравнений и неравенств повышенной сложности	2		
14	Симметрические выражения от двух переменных.	2		
15	Теорема Варинга- Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные.	2		
16	Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных).	2		
17	Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными	2		
18	Методы оценок и итераций при решении систем уравнений	2		
19	Системы с тремя переменными.	2		

	Основные методы.			
20	Системы Виета с тремя переменными.	2		
Тема 3. Иррациональные алгебраические задачи				
21	Уравнения с квадратными радикалами. Замена с ограничениями.	2		
22	Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами.	2		
23	Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам.	2		
24	Метод оценки. Использование однородности.	2		
Тема 4. Алгебраические задачи с параметрами.				
25	Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами. Идея метода.	2		
26	Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха».	2		
27	Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами.	2		
28	Замена при использовании метода «Оха».	3		
29	Задачи с параметром. Метод областей.	3		
	Итого	60		

Содержание программы

Тема: Алгебраические уравнения (24 часов)

Кубическое уравнение и корни кубического уравнения. Простейшие кубические уравнения. Симметрические, возвратные уравнения. Кососимметрические уравнения. Способ понижения степени уравнения. Метод неопределенных коэффициентов. Теорема Виета для кубического уравнения. Формула Кардано.

Тема: Рациональные алгебраические системы. (16 часа).

Решение уравнений и неравенств повышенной сложности. Симметрические выражения от двух переменных. Теорема Варинга - Гаусса о представлении симметрических многочленов через элементарные. Рекуррентное представление сумм степеней через элементарные симметрические многочлены (от двух переменных). Системы Виета и симметрические системы с двумя переменными. Методы оценок и итераций при решении систем уравнений. Системы с тремя переменными. Основные методы. Системы Виета с тремя переменными.

Тема: Иррациональные алгебраические задачи. (8 часов)

Уравнения с квадратными радикалами. Замена с ограничениями. Метод эквивалентных преобразований уравнений с квадратными радикалами. Сведение иррациональных и рациональных уравнений к системам. Метод оценки. Использование однородности.

Тема: Алгебраические задачи с параметрами (10 часов)

Метод координат (метод «Оха», или горизонтальных сечений) в задачах с параметрами. Идея метода. Метод «Оха» при решении рациональных и иррациональных алгебраических уравнений с параметрами. Уединение параметра и метод «Оха». Метод областей в рациональных и иррациональных неравенствах с параметрами. Замена при использовании метода «Оха». Задачи с параметром. Метод областей. Решение квадратных уравнений с коэффициентами, зависящими от параметров. График квадратного трехчлена. Необходимые и достаточные условия, задающие возможные случаи расположения корней квадратного трехчлена. Решение квадратичных неравенств. Задачи, сводящиеся к исследованию квадратного трехчлена.

Методическое обеспечение программы дополнительного образования детей:

- обеспечение программы методическими видами продукции (таблицы, схемы, плакаты, дидактические карточки, памятки, научная и специальная литература, мультимедийные материалы, раздаточный материал);
- рекомендаций по проведению практических работ, по постановке экспериментов или опытов и т.д.;

Эффективное достижение запланированных целей осуществляется при наличии следующих условий:

- специальной литературы;
- компьютера с мультимедийным проектором;
- помещение для занятий - кабинет математики, в котором имеется следующее материально-техническое оснащение: компьютер, мультимедийный проектор с экраном, таблицы по алгебре, справочные пособия (энциклопедии, словари, сборники основных формул и т.п.).

Список использованной литературы.

1. Симонов А.Я. И др. Система тренировочных задач и упражнений по математике. -
2. Шахмейстер А.Х. Уравнения и неравенства с параметрами. – СПб: ЧеРо-на-Неве, 2004
3. Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи. Элективный курс: Методическое пособие / А.Н.Земляков.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.-118с.: ил.
4. Алгебра +: рациональные и иррациональные алгебраические задачи. Элективный курс: Учебное пособие / А.Н.Земляков.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.- 319с. ил.
5. Крамор В. С. Задачи с параметрами и методы их решения / В. С. Крамор. — М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2007. — 416 с.: ил. — (Школьный курс математики).
6. Моденов В.П. Задачи с параметрами. Координатно - параметрический метод. Издательство «Экзамен». Москва, 2006.
7. Горнштейн П.И., Полонский В.Б., Якир М.С. Задачи с параметрами. «Илекса», «Гимназия». Москва – Харьков, 2003.