

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по образованию

А.А. Волков

«12» октября 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

«Решение задач с параметром»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ТЕХНИЧЕСКАЯ

Уровень: вводный

Возраст обучающихся 16 - 18 лет

Срок реализации: 20 академических часов

Разработчик:

Т.В. Завьялова

к.ф.-м. н, доцент кафедры математики
НИТУ «МИСиС»

Москва, 2022

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Решение задач с параметром» (далее – Программа) является образовательной программой для школьников, обладающих фундаментальными знаниями школьного курса по алгебре и геометрии и знаниями, полученными слушателями в рамках проекта г. Москвы «Математическая вертикаль ПЛЮС». Описанная программа ориентирована на развитие навыков решения типовых задач и задач повышенной сложности с параметром.

Актуальность программы непосредственно связана с относительно небольшим количеством времени, уделяемым данному разделу в школьном курсе математики, а также с формированием негативного отношения учеников к данному разделу математики. Программа позволит слушателям углубить и расширить свои знания при решении задач с параметром, а также познакомиться с различными методами их решения.

Программа является дополнением к школьному курсу математики, развивающей знания и навыки в области предмета. С помощью решения типовых задач и задач повышенной сложности с параметром слушатели курса закрепят свои теоретические знания и практические умения. Прослушав данный курс, слушатели могут применить свои знания и навыки участвуя в математических олимпиадах, конкурсах и при поступлении в ВУЗы. Программа реализуется Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» (далее – НИТУ «МИСиС», Университет). Программа разработана и утверждена в соответствии с Уставом НИТУ «МИСиС» с целью формирования у школьников позитивного восприятия инженерных специальностей.

Программа имеет техническую направленность.

Уровень освоения – вводный. Программа предполагает расширить и углубить знания слушателя по алгебре, развить навыки владения методами решения задач с параметром.

Новизна Программы состоит в применении и обзора широкого круга методов решения задач с параметром, в том числе при решении систем уравнений и неравенств с параметром.

Актуальность. Современный уровень математического образования предполагает свободное владение методами решения задач с параметром. Содержание данного курса ориентировано на пробуждение интереса учащихся к решению задач по алгебре, рассмотрение различных способов решения задач.

Педагогическая целесообразность. Обучение данному курсу направлено на выработку способностей к логическому мышлению слушателя, усвоению различных методов решения задач с параметром, практическое применение

полученных навыков и знаний в области геометрии и алгебры, на развитие научно-технического способа мышления обучающимися.

Цель и задачи программы

Цель - формирование и развитие у обучающихся интеллектуальных и практических компетенций в области алгебры, их дальнейшему практическому применению в проектной и научной деятельности. Формирование и закрепление необходимых навыков при решении алгебраических задач.

Каждый обучающийся расширит знания в алгебре, разберется в особенностях методов решения нестандартных задач с помощью **обучающих задач**.

Отличительная особенность Программы заключается в том, что она позволяет обучающимся в короткие сроки познакомиться с основными методами решения задач, которые развивают логическое мышление. При решении задач будет рассмотрен функциональный способ, в котором могут быть и алгебраические, и геометрические моменты, но базовым является исследование некоторой функции.

Возраст обучающихся: 16-18 лет.

Сроки реализации: 20 академических часов.

Наполняемость группы: 20-25 человек.

Формы и режим занятий

Режим занятий: 1-2 занятия в неделю; 1 занятие - 2 академических часа.

Формы организации деятельности: групповые, индивидуально-групповые.

Методы обучения: словесные, комбинированные, теоретические, практические.

Ожидаемые результаты и способы их определения

В результате освоения программы обучающиеся

будут знать:

- основные методы решения линейных и квадратных уравнений с параметром;
- основные методы решения логарифмических и показательных уравнений и неравенств с параметром;
- основные методы решения тригонометрических уравнений с параметром;
- основные методы решения систем уравнений и неравенств с параметром.

будут уметь:

- самостоятельно подбирать наиболее подходящие методы к решению нестандартной задачи;
- проводить анализ и дополнительные преобразования алгебраических выражений;

- четко и логически обоснованно проводить решение практической задачи;
- применять геометрический способ решения алгебраических задач;
- находить оригинальные способы решения задачи.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел / Тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практические занятия	
1	Блок 1. Квадратные уравнения				Текущий
1.1	Методы решения задач с параметром дробно-рациональных уравнений и квадратных уравнений. Базовые элементы для решения задач с параметром.		0,5	1,5	
1.2	Методы решения задач с параметром дробно-рациональных систем и неравенств.			2	
2	Блок 2. Иррациональные уравнения и неравенства				Текущий
2.1	Методы решения задач с параметром иррациональных уравнений и неравенств. Выделение базовых элементов для решения задач с параметром.		0,5	1,5	
3	Блок 3. Показательные уравнения и неравенства				Текущий
3.1	Методы решения задач с параметром показательных уравнений и неравенств			2	
4	Блок 4. Логарифмические уравнения и неравенства				Текущий
4.1	Методы решения задач с параметром логарифмических уравнений и неравенств.		0,5	3,5	
5.	Блок 5. Тригонометрические уравнения и неравенства				Текущий
5.1	Методы решения задач с параметром тригонометрических уравнений. Рассмотрение базовых элементов для решения задач с параметром.		0,5	3,5	
6.	Блок 6. Задачи математического анализа				Текущий
6.1	Решение задач с параметром, используя анализ функции одной переменной.		0,5	3,5	
Всего		20	2,5	17,5	

3. Содержание образовательной программы

Блок 1. Квадратные уравнения

1.1. Методы решения задач с параметром дробно-рациональных уравнений и квадратных уравнений. Базовые элементы для решения задач с параметром.

Теория (0,5 а.ч.) Изложение основных методов решения задач с параметром дробно-рациональных уравнений и квадратных уравнений.

Практика (1,5 а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования.

1.2 Методы решения задач с параметром дробно-рациональных систем и неравенств.

Практика (2 а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования, познакомятся с геометрическими способами решения таких задач. Изучат графический способ решения задач.

Блок 2. Иррациональные уравнения и неравенства

2.1 Методы решения задач с параметром иррациональных уравнений и неравенств. Выделение базовых элементов для решения задач с параметром.

Теория (0,5 а.ч.) Методы решения задач с параметром иррациональных уравнений и неравенств.

Практика (1,5 а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования, познакомятся с геометрическими способами решения таких задач.

Блок 3. Показательные уравнения и неравенства

3.1 Методы решения задач с параметром показательных уравнений и неравенств

Практика (2 а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования.

Блок 4. Логарифмические уравнения и неравенства

4.1 Методы решения задач с параметром логарифмических уравнений и неравенств.

Теория (0,5 а.ч.) Основные методы решения задач с параметром логарифмических уравнений и неравенств.

Практика (3,5а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования.

Блок 5. Тригонометрические уравнения и неравенства

5.1 Методы решения задач с параметром тригонометрических уравнений. Рассмотрение базовых элементов для решения задач с параметром.

Теория (0,5 а.ч.) Основные методы решения задач с параметром тригонометрических уравнений.

Практика (3,5а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, делать необходимые алгебраические преобразования.

Блок 6. Задачи математического анализа

6.1 Решение задач с параметром, используя анализ функции одной переменной.

Теория (0,5 а.ч.) Решение задач с параметром, используя анализ функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие экстремума функции одной переменной. Промежутки монотонности функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на концах отрезка.

Практика (3,5а.ч.) Решение практических задач по теме.

Планируемые результаты: слушатели научатся находить подход к решению задач с параметром по теме, проводить анализ поведения функции на некотором промежутке. Систематизируют полученные ранее знания с учетом анализа поведения функции, научатся применять графический способ решения задачи.

4. Формы аттестации и контроля

Виды контроля

В образовательном процессе используются следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Проводится с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться. Для реализации текущего контроля в процессе теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и дает короткие задания, в процессе практических занятий решают задачи по теме.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Методическое обеспечение программы

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), практические, аналитические.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- игровые методики;
- метод опроса;
- коллективное обсуждение методов решения задачи.

Виды дидактических материалов

Для обеспечения наглядности и доступности изучаемого материала будут использоваться:

- наглядные пособия в виде слайдов или раздаточного материала
- занятия будут проходить в форме лекций с демонстрацией преподавателем теоретического материала по теме, а также в форме самостоятельных практических занятий, на которых обучающиеся смогут обсуждать подходы к решению нестандартных задач и успешно их решать.

Организационно-педагогические ресурсы программы

Материально-техническое обеспечение учебной программы

Оборудование:

Наименование	На группу, ед.	Примечание
Электронная доска	одна	
Компьютер	один	
Экран	один	Для проектора

Кадровое обеспечение программы

Реализатор программы:

Завьялова Татьяна Викторовна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики.

6. Список литературы

1. Алексеев В., Бородин П., Галкин В., Панферов В., Сергеев И., Тарасов В. Разные стандартные и нестандартные задачи // Математика, 2002. _ №36. - С. 24-27.
2. Евсеева А.И. Уравнения с параметрами // Математика, 1998. _ №2. - С. 10-14.
3. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) 10-е изд., стер. — М. : Мнемозина, 2009.
4. Сборник задач по математике для поступающих в вузы. В 2-х кн. Кн.1. Алгебра: Учеб.пособие / В.К.Егорьев, В.В.Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; под ред. М.И.Сканави. - М.: Высшая школа, 1998. - 528 с.
5. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике: Решение задач: Учеб.пособие для 11 кл. ср. шк. - М.: Просвещение, 1991. - 383 с.
6. Ястребинецкий Г.А. Задачи с параметрами. Книга для учителя.-М.: Просвещение, 1986.-128 с.
7. Козко А. И., Чирский В. Г. Задачи с параметрами. М.: МЦНМО, 2007.

Приложение. Контрольно-измерительные материалы

Примеры типовых задач, решаемых на практических занятиях.

1. Найдите все значения a , при каждом из которых система неравенств

$$\begin{cases} a(x-1) \geq 4, \\ 2\sqrt{x-2} \geq a, \\ 3x < a+14; \end{cases} \text{ имеет хотя бы одно решение на отрезке } [4; 5].$$

2. Найдите все значения a , при каждом из которых имеет ровно три

различных решения система уравнений
$$\begin{cases} (x-4)^2 + (y-4)^2 = 9, \\ y = |x-a| + 1. \end{cases}$$

3. Найдите все значения параметра k , при каждом из которых уравнение

$$\frac{1+(2-2k)\sin t}{\cos t - \sin t} = 2k \text{ имеет хотя бы одно решение на интервале } (0; \frac{\pi}{2}).$$

4. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $(ax - x^2) +$

$$+ \frac{1}{ax-x^2} + 2 = 0 \text{ имеет ровно два различных корня на промежутке } (-2; 2].$$

5. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $\ln(6a - x) \ln(2x + 2a - 2) = \ln(6a - x) \ln(x - a)$ имеет ровно один корень на отрезке $[0; 2]$.

6. Найдите все значения a , для каждого из которых уравнение $25^x - (a+6) \cdot 5^x = (5+3|a|) \cdot 5^x - (a+6)(3|a|+5)$ имеет единственное решение.