

Комитет по образованию Администрации г. Улан-Удэ
Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
Центр дополнительного образования
«Малая академия наук» г. Улан-Удэ

Принята на заседании
методического совета
от «31» августа 2023 г.
Протокол № 32

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАУ ДО ЦДО «МАН»
С.Г.Гарматарова
«31» августа 2023 г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
по математике
«Практикум по решению задач
повышенной сложности»**

Возраст обучающихся: 14-15 лет
Срок реализации программы: 2023-2024 уч.г.
Автор-составитель:
Халтагарова Жанна Степановна,
педагог дополнительного образования

г. Улан-Удэ
2023 г.

Пояснительная записка

Данная образовательная общеразвивающая программа предназначена для учащихся **(14-15 лет)**, дополнительно изучающих математику в Центре дополнительного образования «Малая академия наук».
(111 часов, 3 ч. в неделю)

Программа дополнительного образования «Практикум по решению задач повышенной сложности по математике» носит интегрированный характер. Овладение же практически любой современной профессией требует тех или иных знаний именно по математике. Данная программа направлена на расширение знаний учащихся, повышение уровня математической подготовки через решение большого класса задач. Программа освещает теорию графов, которая в настоящее время является интенсивно развивающимся разделом дискретной математики. Графы и связанные с ним методы исследований органически пронизывают на разных уровнях едва ли не всю современную математику. «В математике следует помнить не формулы, а процесс мышления», – эти слова русского математика Е.И. Игнатьева подчеркивают полезность данного курса. Навыки в решении задач с помощью графов необходимы любому ученику, желающему успешно подготовиться к математическим конкурсам и олимпиадам.

Дополнительные занятия позволяют учащимся углублять знания, приобретать умения решать более трудные и разнообразные задачи. Каждое занятие, а также все они в целом направлены на то, чтобы развить интерес школьников к предмету, познакомить их с новыми идеями и методами, расширить представление об изучаемом.

Программа предлагает учащимся знакомство с математикой как с общекультурной ценностью, выработкой понимания ими того, что математика является инструментом познания окружающего мира и самого себя.

Если в изучении предметов естественнонаучного цикла очень важное место занимает эксперимент, и именно в процессе эксперимента и обсуждения его организации и результатов формируются и развиваются интересы ученика к данному предмету, то в математике эквивалентом эксперимента является решение задач. Собственно, весь курс математики может быть построен и, как правило, строится на решении различных по степени важности и трудности задач.

Таким образом, данная программа и дает учащимся возможность познакомиться с основными приемами и методами выполнения заданий, связанных с модулями, параметрами и графиками функций. Он пробуждает исследовательский интерес к этим вопросам, развивает логическое мышление.

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

Задачи:

Образовательные:

- сформировать у учащихся умение решать задачи с параметрами, сводящихся к исследованию линейных и квадратных уравнений и неравенств;
- сформировать у учащихся умение решать задачи с модулями;
- отработать и закрепить построение графиков функций;
- обучить учащихся новым приемам и методам решения сложных нестандартных задач
- сформировать знания о прикладных возможностях математики.

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.

Программа предусматривает широкие возможности для дифференцированного обучения школьников путем использования задач разного уровня сложности.

Ожидаемые результаты.

Требования к математической подготовке.

Учащиеся должны знать:

- алгоритмы решения задач: на использование свойств модуля; на вычисление значения выражения, содержащего арифметический корень; - алгоритмы решения уравнений и неравенств, содержащих модуль;
- алгоритмы решения систем уравнений и неравенств, содержащих модуль;
- теорему Виета и её следствия.
- метод интервалов при решении неравенств.

Уметь:

- уметь работать с графом для нахождения решения задач;
- применять свойства модуля для вычисления выражений, решения уравнений и неравенств;
- применять обобщающий метод интервалов при решении неравенств: овладеть понятием - корень чётной кратности;
- уметь находить корни квадратного трёхчлена с использованием обобщающей теоремы Виета и её следствий;
- описывать физические, химические процессы;
- работать с таблицами, графиками, анализировать полученные данные;
- использовать графики в социологических и финансово-экономических сферах;
- строить графики функций, содержащих знак модуля;
- строить график дробно-линейной функции.

Материально – методическое обеспечение – справочные материалы, компьютер, проектор.

1. Учебный план занятий.

№ п/п	Название раздела, темы.	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Входная диагностика.	3		3	Входная контрольная работа.
2.	МОДУЛЬ 1. История развития теории графов. Первое знакомство с графами: понятие графа, его элементов, виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Основные теоремы и свойства. Приложение теории графов в геометрии. Приложение теории графов в сетевом планировании и управлении. Приложение теории графов в физике и электротехнике. Приложение теории графов в химии, биологии, географии. Приложение теории графов в играх и головоломках.	18	6	12	Самостоятельная работа. Тест.

3.	Модуль 2. Решение уравнений и неравенств с параметром. Понятие «параметр». Понятие об уравнении и неравенстве с параметром. Что значит решить уравнение, неравенство с параметром. Примеры уравнений и неравенств с параметрами. Линейные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений и неравенств с параметром. Примеры линейных уравнений и неравенств с параметром. Свойства, которые используются при решении неравенств. Квадратичная функция. График квадратичной функции. Формулы нахождения координат вершины параболы, дискриминанта, корней квадратного уравнения. Теорема Виета и обратная ей. Квадратное уравнение с параметром. Примеры квадратных уравнений с параметром. Неравенства второй степени, содержащие параметр. Метод интервалов при решении квадратных неравенств с параметром. Примеры неравенств второй степени с параметром. Практическая работа по решению различных задач с параметрами.	27	9	18	Самостоятельная работа. Тест.
4.	Модуль 3. Решение уравнений и неравенств с модулем. Определение модуля. Геометрический смысл модуля. Понятие об уравнении и неравенстве с модулем. Что значит решить уравнение, неравенство с модулем. Примеры уравнений и неравенств с модулем. Общие методы решения уравнений и неравенств с модулем. Решение уравнений и неравенств, содержащих модули (несколько модулей). Практическая работа по решению различных задач с модулями.	24	8	16	Самостоятельная работа. Тест.
5.	Модуль 4. Функции и графики. Элементарные приёмы построения графиков функций. Геометрические преобразования графиков. Основные приёмы построения графиков на примерах простейших функций. Графики функций «с модулями». «Секреты» квадратичной параболы: зависимость формы графика от коэффициентов, определение коэффициентов по графику. Дробно – линейные функции и их графики. Функции в природе и технике. Практическая работа по решению различных задач на построение графиков различных функций.	15	3	12	Самостоятельная работа. Тест.

6	МОДУЛЬ 5. Решение задач. Способы решения задач. Решение геометрических задач, задач на движение, на совместную работу, на проценты из различных олимпиад.	9		9	Самостоятельная работа. Тест.
7	Модуль 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Методы решения простейших комбинаторных задач (перебор вариантов, построение дерева вариантов, правило умножения). Факториал. Объем, размах, мода, среднее значение. Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, противоположное данному событию, сумма двух случайных событий. Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности.	12	1	11	Самостоятельная работа. Тест.
8	Заключительное занятие	3		3	Тест.
Итого:		111	27	84	

2. Календарный учебный график.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	4/7/8	15.00-17.10	Беседа	3	Вводное занятие. Входная контрольная работа.	Кабинет № 2	Контроль работы
2		11/14/15		Практикум	3	МОДУЛЬ 1. История развития теории графов. Первое знакомство с графами: понятие графа, его элементов, виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Основные теоремы и свойства.		
3		18/21/22		Практикум	3	Приложение теории графов в геометрии.		
4		25/28/29		Лекция	3	Приложение теории графов в сетевом планировании и управлении.		
5	Октябрь	2/5/6		Практикум	3	Приложение теории графов в физике и электротехнике.		
6		9/12/13		Практикум	3	Приложение теории графов в химии, биологии, географии.		Сам.раб.
7		16/19/20		Практикум	3	Приложение теории графов в играх и головоломках.		Сам.раб.

8		23/26/27	15.00-17.10	Практик ум.	3	Модуль 2. Решение уравнений и неравенств с параметром. Понятие «параметр». Понятие об уравнении и неравенстве с параметром. Что значит решить уравнение, неравенство с параметром.		Сам.раб.
9		30/2/3		Практик ум.	3	Примеры уравнений и неравенств с параметрами.		Сам.раб.
10		-/9/10		Практик ум.	3	Линейные уравнения и неравенства с параметром. Алгоритм решения линейных уравнений и неравенств с параметром. Примеры линейных уравнений и неравенств с параметром.		
11	Ноябрь	13/16/17	15.00-17.10	Практик ум.	3	Свойства, которые используются при решении неравенств.	Кабинет № 2	Сам.раб.
12		20/23/24		Практик ум.	3	Квадратичная функция. График квадратичной функции. Формулы нахождения координат вершины параболы, дискриминанта, корней квадратного уравнения.		Сам.раб.
13		27/30/1		Лекция.	3	Теорема Виета и обратная ей.		
14		4/7/8		Практик ум.	3	Квадратное уравнение с параметром. Примеры квадратных уравнений с параметром.		Контр.раб.
15	Декабрь	11/14/15	15.00-17.10	Лекция	3	Метод интервалов при решении квадратных неравенств с параметром.	Кабинет № 2	
16		18/21/22		Практик ум	3	Неравенства второй степени, содержащие параметр. Решение примеров неравенств второй степени с параметром.		Сам.раб.
17		25/28/29		Практик ум	3	Практическая работа по решению различных задач с параметрами.		Сам.раб.
18		-/11/12		Лекция Практик ум	3	Модуль 3. Решение уравнений и неравенств с модулем. Определение модуля.		
19	Январь	15/18/19	15.00-17.10	Лекция Практик ум	3	Геометрический смысл модуля.	Кабинет № 2	Сам.раб.
20		22/25/26		Лекция Практик ум	3	Понятие об уравнении и неравенстве с модулем.		
21		29/1/2		Лекция Практик ум	3	Что значит решить уравнение, неравенство с модулем.		Сам.раб.
22	Февраль	5/8/9 12/15/16	15.00-17.10	Практик ум	3	Примеры уравнений и неравенств с модулем.	Кабинет № 2	Сам.раб.
23		19/22/-		Лекция	3	Общие методы решения уравнений и неравенств с модулем		Сам.раб.
24		26/29/1		Практик ум	3	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули (несколько модулей).		
25	Ма рт	4/7/-		Практик ум	3	Практическая работа по решению различных задач с модулями.		Сам.раб.

26		11/14/15		Практик ум	3	Модуль 4. Функции и графики. Элементарные приёмы построения графиков функций. Геометрические преобразования графиков. Основные приемы построения графиков на примерах простейших функций.		Сам.раб.
27		18/21/22		Практик ум	3	Графики функций «с модулями».		Сам.раб.
28		25/28/29		Практик ум	3	«Секреты» квадратичной параболы: зависимость формы графика от коэффициентов, определение коэффициентов по графику.		Сам.раб.
29	Апрель	1/4/5	15.00-17.10	Практик ум	3	Дробно – линейные функции и их графики. Функции в природе и технике.	Кабинет № 2	Сам.раб.
30		8/11/12		Практик ум	3	Практическая работа по решению различных задач на построение графиков различных функций.		Сам.раб.
31		15/18/19		Практик ум	3	МОДУЛЬ 5. Решение задач. Способы решения задач. Решение геометрических задач из олимпиад.		Сам.раб.
32		22/25/26		Практик ум	3	Решение олимпиадных задач на совместную работу.		Сам.раб.
33		29/2/3		Практик ум	3	Решение олимпиадных задач на проценты.		Сам.раб.
34	Май	6/-/10	15.00-17.10	Практик ум	3	Модуль 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей. Методы решения простейших комбинаторных задач (перебор вариантов, построение дерева вариантов, правило умножения). Факториал. Объем, размах, мода, среднее значение.	Кабинет № 2	Тест
35		13/16/17		Практик ум	3	Случайные события: достоверное и невозможное события, несовместные события, событие, противоположное данному событию, сумма двух случайных событий.		Тест
36		20/23/24		Практик ум	3	Классическая вероятностная схема. Классическое определение вероятности.		Тест
37		27/30/31			3	Заключительное занятие		

Литература:

1. Н.Ю. Сканава «Решение уравнений» 2005г. М. ОНИКС 21 век «Мир и образование»
2. З.Н. Альхова «Внеклассная работа по математике» 2007г. Саратов изд-во «Лицей»
3. Е.В. Мирошкина «Уравнения и неравенства» изд-во «Учитель» Волгоград 2009г.
4. П.В. Чулков «Уравнения и неравенства с параметром» 2006г., М. Дрофа

- 5.Куликова Л.В., Шиловская С.А. «Теория графов». За страницами учебника математики, издательство «Панорама»,2006г
- 6.Березина Л.Ю. «Графы и их применение», М., Просвещение, 1979г.
- 7.Обучение элементам теории графов //Математика в школе. -2004. - №4
- 8.Гамов Г. «Комбинаторные принципы в генетике», М., Мир, 1968г.
- 9.Галкин Е.В. «Нестандартные задачи по математике: задачи логического характера», М., Просвещение, 1996г.
- 10.Гарднер М. «Математические головоломки и развлечения», М., Мир, 1971г.
- 11.Гарднер М. «Математические досуги», М., 1972г.
- 12.Моргунов И.Б. «Применение графов в разработке учебных планов и планировании учебного процесса», Советская педагогика, 1966г, №3
13. Сешу С., Рид М. «Линейные графы и электрические цепи», М., Высшая школа, 1971г.
- 14.Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>.
- 15.Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main/>.
16. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka/>.
17. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>.

Сайты :

«Мир энциклопедий», например: <http://www.rubricon.ru/>;
<http://www.encyclopedia.ru/>.
<http://school-collection.edu.ru/> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 502085844178601650637293395212696482828509200542

Владелец Гарматарова Серафима Гавриловна

Действителен с 20.09.2023 по 19.09.2024