

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Лариса МАРИСЮК, Наталія ВІНОКУР

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ

“РОЗВИТОК МАТЕМАТИЧНИХ ЗДІБНОСТЕЙ”

Основний рівень
2 роки навчання

Київ 2023

Схвалено педагогічною радою Українського державного центру позашкільної освіти,

протокол № 4 від «23» 10 2023 року

Укладачі програми:

Марисюк Лариса Антонівна, керівник гуртка-методист Рівненського міського центру творчості учнівської молоді;

Винокур Наталія Євгеніївна, методист Рівненського міського центру творчості учнівської молоді.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Динамічні зміни, що відбуваються в сучасному суспільстві, обумовлюють нові вимоги до освітньої підготовки фахівців. Сьогодні конкурентоспроможна та людина, яка здатна до практичного використання отриманих знань та умінь. В умовах інтеграції у світову систему освіти особливо актуальним стає забезпечення належного рівня якості технічної освіти, що є неможливим без базової математичної підготовки.

Навчальна програма реалізується в гуртку науково-технічного напрямку предметно-технічного профілю та розрахована на вихованців віком від 10 до 13 років включно.

Метою програми є формування компетентностей особистості засобами математики.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

пізнавальна – розширення та поглиблення математичних знань;

практична – набуття навичок розв'язування задач практичного, логічного, проблемно-пошукового характеру та їх застосування в повсякденному житті;

математична – уміння застосовувати математичні методи для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності;

творча – розвиток просторового, логічного та критичного мислення, інтуїції, фантазії, творчого підходу до розв'язування математичних завдань, самореалізації та самовдосконалення;

соціальна – задоволення потреб особистості у спілкуванні, формування товариських відносин, самостійності, наполегливості, впевненості у собі, досягнення високого рівня освіченості і вихованості; інтелектуальний розвиток; ціннісного ставлення до себе та інших; формування громадської поведінки, патріотизму, любові до України;

громадянських компетентностей – спрямованих на досягнення розуміння власної громадянської, національної та культурної ідентичності, значення національної пам'яті, власної громадянської позиції в різних суспільно-політичних ситуаціях; активна громадянська поведінка; відповідальне ставлення до своїх громадянських прав і обов'язків, пов'язаних із участю в суспільно-політичному житті; здатність критично аналізувати інформацію, зберегти духовні цінності та українські традиції; розуміння; вміння співпрацювати для розв'язання проблем спільнот різного рівня;

компетентностей у сфері безпеки і оборони, пов'язаних із формуванням оборонної свідомості.

Навчальна програма передбачає два роки навчання у групах основного рівня. На опрацювання матеріалу відводиться така кількість годин:

основний рівень, 1-й рік навчання – 144 год. (4 год. на тиждень);

основний рівень, 2-й рік навчання – 216 год. (6 год. на тиждень).

Ресурсне забезпечення

Для реалізації визначених програмою завдань в освітньому процесі використовуються методи навчання, які сприяють самореалізації учнів, фронтальна, групова та індивідуальна робота. Ресурсне забезпечення також

конкретизоване в орієнтовному переліку обладнання (додаток до навчальної програми).

На основі засвоєних знань з математики вихованці вчать розв'язувати математичні задачі, які моделюють реальні життєві ситуації практичного змісту, використовувати математичні ідеї та методи для знаходження виходу з різних життєвих ситуацій. Велика увага приділяється застосуванню математичних знань у техніці.

Протягом двох років навчання деякі типи задач повторюються в наступних розділах, включаються до складніших задач і видозмінюються шляхом введення додаткових умов.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, опитування, виконання контрольних вправ, участь у конкурсах, виставках, змаганнях, походах, концертах, фестивалях, захист портфоліо.

Результатами навчання учнів у гуртку є успішне засвоєння програмного матеріалу за роками навчання, набуття відповідних знань і вмінь, участь в інтелектуальних конкурсах.

За цією програмою можуть проводитись заняття в групах індивідуального навчання, які організуються відповідно до Положення про порядок організації індивідуальної та групової роботи в позашкільних навчальних закладах.

Програма є орієнтовною. За необхідності керівник гуртка може внести до програми необхідні зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної програми та кількість навчальних годин. Незмінними мають залишатися мета, завдання та прогнозований результат освітньої діяльності. Навчальна програма може бути реалізована за участі ветеранів війни як народних умільців, що може сприяти їх реінтеграції та соціалізації в українське суспільство.

Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Історія чисел	2	2	4
3.	Математичний тренажер	1	7	8
4.	У лабіринті виразів, формул, рівнянь	2	8	10
5.	Геометрична мозаїка	2	6	8
6.	Майстерня «Квадратний метр»	2	8	10
7.	Площина-трансформер	1	3	4

8.	Геометрія на сірниках	1	5	6
9.	Танграм	2	4	6
10.	Цікаві задачі	1	9	10
11.	Елементи математичної логіки	2	2	4
12.	Ці незвичайні звичайні дроби	2	6	8
13.	Мале сузір'я задач	3	9	12
14.	Лагуна десяткових дробів	2	10	12
15.	Відпочиваємо з математикою	2	10	12
16.	Відсотковий зорепад	2	6	8
17.	Велике сузір'я задач	5	13	18
18.	Підсумкове заняття	2	-	2
Разом		35	109	144

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (2 год.)

Ознайомлення зі змістом роботи гуртка. Правила внутрішнього розпорядку та поведінки в гуртку. Вступний інструктаж з техніки безпеки. Математика в житті людини.

Практична частина. Розв'язування задач жартівливого та практичного змісту.

2. Історія чисел (4 год.)

Арифметика кам'яного віку. Давньогрецькі, давньоримські нумерації, арабські числа. Великі числа: мільйон, мільярд, трильйон, квадрильйон, квінтильйон, секстильйон. Стандартний вигляд запису великих чисел.

Практична частина. Запис чисел давньоримською нумерацією. Запис великих чисел у стандартному вигляді. Розв'язування задач і вправ на оперування великими числами.

3. Математичний тренажер (8 год.)

Цікаві прийоми обчислень. Способи швидкого усного рахунку.

Множення та додавання на пальцях.

Практична частина. Розв'язування вправ із застосуванням способів раціонального обчислення.

4. У лабіринті виразів, формул, рівнянь (10 год.)

Числові та буквені вирази. Формули. Рівняння – мова алгебри.

Практична частина. Розв'язування вправ на спрощення виразів і рівнянь. Проведення обчислень за формулами.

5. Геометрична мозаїка (8 год.)

Геометричні фігури. Метрична система мір довжини та площі. Сім раз відміряй – один раз відріж.

Практична частина. Проведення вимірів елементів геометричної фігури. Креслення фігури, рівної даній. Переведення вимірів довжини та площі з однієї метричної системи мір в іншу.

6. Майстерня «Квадратний метр» (10 год.)

Многокутники. Просторові фігури. Вимірювання на місцевості.

Практична частина. Обчислення периметрів, площ, об'ємів.

Розв'язування задач практичного змісту.

7. Площина-трансформер (4 год.)

Від плоскої форми – до об'єму. Оригами, кірікомі. Паперові кільця.

Лист Мебіуса. Флексер.

Практична частина. Виготовлення просторових виробів у техніках оригами та кірікомі.

8. Геометрія на сірниках (6 год.)

Геометрія на сірниках. Геометрія в сірниковій коробці. Особливості головоломок на перекладання сірників.

Практична частина. Розв'язування логічних задач і розгадування головоломок із сірниками. Складання просторових фігур із сірників.

9. Танграм (6 год.)

Правила складання танграмів. Танграм «Головоломка Піфагора».

Практична частина. Складання фігур «Головоломки Піфагора».

Виготовлення авторських танграмів та складання фігур до них.

10. Цікаві задачі (10 год.)

Різновиди логічних задач. Задачі на використання властивостей календаря. Магічні квадрати. Комбіновані задачі.

Практична частина. Розв'язування цікавих задач.

11. Елементи математичної логіки (4 год.)

Історія логіки. Зв'язок логіки з математикою. Визначення понять математичної логіки, їх зміст та обсяг. Множина. Способи завдання множин. Підмножина. Круги Ейлера. Переріз та об'єднання множин.

Практична частина. Розв'язування завдань на виконання операцій з множинами та підмножинами.

12. Ці незвичайні звичайні дроби (8 год.)

Історія виникнення дробових чисел. Різновиди дробів. Звичайні дроби.

Додавання та віднімання звичайних дробів.

Практична частина. Розв'язування завдань на перетворення, порівняння,

додавання, віднімання звичайних дробів.

13. Мале сузір'я задач (12 год.)

Задачі на кмітливість. Задачі-жарти, задачі-загадки.

Практична частина. Розв'язування нетипових задач.

14. Лагуна десяткових дробів (12 год.)

Непередбачувана кома. Округлення десяткових дробів. Десяткові дроби в задачах. Додавання та віднімання десяткових дробів. Множення та ділення десяткових дробів. Особливі випадки множення та ділення.

Практична частина. Розв'язування завдань із десятковими дробами.

Розв'язування тестових задач.

15. Відпочиваємо з математикою (12 год.)

Ребуси. Анаграми. Кросворди. Розшифровування записів.

Практична частина. Розв'язування математичних ребусів, анаграм, кросвордів. Складання авторських ребусів, шифрів. Гра «Дешифрувальник».

16. Відсотковий зорепад (8 год.)

Відсотки в супермаркетах. Цікаві задачі на відсотки.

Практична частина. Розв'язування задач на відсотки

17. Велике сузір'я задач (18 год.)

Різновиди задач: сюжетно-логічні, проблемно-пошукові, практичного змісту. Математичні, інтелектуальні конкурси.

Практична частина. Розв'язування старовинних задач за сторінками Л. Л. Магніцького. Розв'язування сюжетно-логічних задач. Розв'язування проблемно-пошукових задач. Розв'язування задач практичного змісту. Розв'язування конкурсних завдань. Відзначення кращих гуртківців. Мала Математична Олімпіада.

18. Підсумкове заняття (2 год.)

Підведення підсумків.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- відомості з історії математики, походження математичних термінів, букви грецького алфавіту, основні правила римського рахунку;
- метричну систему мір;
- формули для обчислення периметрів, площ, об'ємів геометричних фігур;
- формули для обчислення відстані, швидкості, часу;
- основні правила створення ребусів, складання танграмів;
- елементи математичної логіки.

Вихованці мають уміти:

- записувати числа римськими цифрами навпаки;
- використовувати прийоми швидкої лічби під час обчислення;
- розв'язувати задачі-жарти, задачі-загадки, задачі на кмітливість, сюжетні та логічні задачі;
- складати ребуси, танграми, лабіринти, анаграми, кросворди;
- обчислювати вирази з десятковими та звичайними дробами;
- користуватися математичною довідковою літературою.

Вихованці мають набути досвід:

- застосування алгоритмів розв'язування задач різних типів;
- використання доступних джерел для отримання необхідної інформації та роботи з ними;
- творчої самореалізації та самовдосконалення;
- доброзичливого спілкування.

Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	1	3
2.	Подільність чисел	2	7	9
3.	В епіцентрі математичного дозвілля	1	5	6
4.	У країні частин	2	10	12
5.	Цікаві властивості числа і цифри	2	7	9
6.	Елементи народної математики	6	3	9
7.	Дробові перегони	2	10	12
8.	Теорія графів	1	2	3
9.	Математична логіка в задачах	2	13	15
10.	Відсоткові розрахунки та пропорційна залежність.	2	10	12
11.	Математичне багатоборство	2	7	9
12.	Про математику і математиків	2	1	3
13.	У місті раціональних чисел	2	10	12
14.	Софізми та парадокси	4	2	6
15.	Естафета раціональних чисел	2	10	12
16.	Математика в сузір'ї наук	4	8	12
17.	Множення та ділення	2	13	15

18.	Подорож країною рівнянь	2	10	12
19.	Числа в рекордах і фактах	3	3	6
20.	Мозаїка на координатній площині	2	4	6
21.	Математичні ігри	1	8	9
22.	Математика, винахідництво та інженерія	2	7	9
23.	Стежинки до математичних узагальнень	2	10	12
24.	Підсумкове заняття	3	-	3
Разом		55	161	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

1. Вступ (3 год.)

Організаційні питання роботи гуртка. Вступний інструктаж з техніки безпеки. Словник математичних термінів.

Практична частина. Робота із словниками математичних термінів.

2. Подільність чисел (9 год.)

Дільники та кратні. Ознаки подільності. Решето Ератосфена. Найбільший спільний дільник, найменше спільне кратне та способи їх знаходження. Алгоритми Евкліда. Властивості простих чисел.

Практична частина. Розв'язування завдань на відшукування дільників і кратних, на застосування ознак подільності чисел.

3. В епіцентрі математичного дозвілля (6 год.)

Розв'язування та складання ребусів, головоломок.

Практична частина. Складання ребусів і головоломок. Конкурс авторських ребусів.

4. У країні частин (12 год.)

Основна властивість дроби. Скорочення дроби. Додавання та віднімання дробів із різними знаменниками. Цікаві задачі на порівняння дробів. Принцип Діріхле.

Практична частина. Розв'язування завдань на дробові обчислення.

5. Цікаві властивості числа і цифри (9 год.)

Властивості останньої цифри добутку, суми, числа в степені. Властивості чисел, які є квадратами натуральних чисел. Факторіал. Обчислюємо без проблем.

Практична частина. Розв'язування завдань з використанням властивостей степеня, суми, добутку числа. Обчислення факторіалів.

6. Елементи народної математики (9 год.)

Міри довжини. Міри площі. Міри маси. Міри об'єму. Особливості вимірювання сипких тіл і рідин. Грошові міри. Метрологія та математика.

Практична частина. Розв'язування задач із використанням старовинних мір довжини, площі, об'єму. Перетворення вимірів під час переходу з народних метричних мір до стандартних.

7. Дробові перегони (12 год.)

Множення дробів. Ділення дробів.

Практична частина. Розв'язування завдань із використанням дробових обчислень.

8. Теорія графів (3 год.)

Історія виникнення теорії графів. Особливості застосування граф-схем до розв'язування задач.

Практична частина. Розв'язування задач із застосуванням граф-схем.

9. Математична логіка в задачах (15 год.)

Турнірні задачі. Математика в іграх двох осіб. Задачі з годинниками. Задачі на використання властивостей календаря. Виграшні та програшні позиції.

Практична частина. Розв'язування турнірних задач, задач на відшукування часових проміжків. Проведення парних і групових математичних ігор.

10. Відсоткові розрахунки та пропорційна залежність (12 год.)

Задачі економічного змісту. Суміші та сплави. Цікаве про коло та круг.

Трансцендентне число π .

Практична частина. Грошовим містом. Розв'язування задач економічного змісту на відсотки. Розв'язування завдань на пропорційну залежність. Знаходження елементів кола та круга.

11. Математичне багатоборство (9 год.)

Математичний брейн-ринг. Випуск математичної газети.

Практична частина. Тренувальні вправи для підготовки команди брейн-рингу. Проведення гри «Математичний брейн-ринг». Підготовка повідомлень.

12. Про математику та математиків (3 год.)

Видатні математики світу. Українські математики. Історія раціональних чисел.

Практична частина. Гра за цікавими фактами біографій відомих математиків «Чи правда, що...? ».

13. У місті раціональних чисел (12 год.)

Пригоди на координатній прямій. Абсолютна величина. Математичні казки.

Практична частина. Розв'язування завдань із використанням координатного променя. Складання математичних казок та оформлення їх у збірку.

14. Софізми та парадокси (6 год.)

Софізми. Парадокси.

Практична частина. Ознайомлення з відомими парадоксами та софізмами. Конкурс «Знайди помилку».

15. Естафета раціональних чисел (12 год.)

Властивості додавання раціональних чисел. Комбінування з числами.

Практична частина. Знаходження значень виразів і розв'язування задач на застосування властивостей додавання раціональних чисел. Розгадування японських кросвордів. Вирішення завдань на комбінування з числами.

16. Математика в сузір'ї наук (12 год.)

Математика та фізика. Сонячна система в числах. Математика в датах і подіях. Математика та поезія. Ознайомлення з творчістю видатних математиків-поетів.

Практична частина. Розв'язування елементарних задач фізичного та астрономічного змісту з використанням формул. Презентація творів математиків-поетів. Аукціон прислів'їв і приказок, що містять числа. Шифрування прислів'їв у кросвордах і ребусах.

17. Множення та ділення (15 год.)

Застосування властивостей множення. Зведення подібних доданків.

Множення та ділення раціональних чисел.

Практична частина. Розв'язування завдань на застосування властивостей множення, спрощення алгебраїчних виразів.

18. Подорож країною рівнянь (12 год.)

Задачі на рух. Задачі на концентрацію. Задачі на сумісну роботу.

Практична частина. Розв'язування задач на складання рівнянь.

19. Числа в рекордах і фактах (6 год.)

Числа в книзі рекордів Гіннеса. Сторінками Червоної книги. Числа у фактах про Україну.

Практична частина. Розв'язування завдань із використанням даних з книги рекордів Гіннеса, Червоної книги, статистичної інформації про Україну та складання гуртківцями авторських задач з цими даними.

20. Мозаїка на координатній площині (6 год.)

Ознайомлення із системою координат Декарта. Практичне використання системи координат людиною в повсякденному житті.

Практична частина. Розв'язування завдань на побудову малюнків за заданими координатами. Гра «Математичний морський бій».

21. Математичні ігри (9 год.)

Лабіринти. Математичні фокуси та жарти.

Практична частина. Складання класичного лабіринту. Математичний КВК. Математичне шоу з фокусами та жартами.

22. Математика, винахідництво та інженерія (9 год.)

Видатні математики-винахідники. Історичні винаходи. Інженерія. Інженерні споруди та механізми.

Проектна діяльність.

Практична частина. Розробка та реалізація творчих проєктів.

23. Стежинки до математичних узагальнень (12 год.)

Особливості розв'язування задач підвищеної складності.

Практична частина. Розв'язування конкурсних задач. Оцінка індивідуальних досягнень вихованців і нагородження кращих гуртківців. Велика Математична Олімпіада.

24. Підсумкове заняття (3 год.)

Підведення підсумків.

ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

Вихованці мають знати:

- співвідношення під час переходу з однієї системи вимірювань в іншу;
- видатних математиків та їх досягнення;
- означення основних математичних понять;
- ознаки подільності чисел;
- основні дії з десятковими та звичайними дробами;
- алгоритм розв'язування рівнянь і задач на відсотки;
- поняття абсолютної величини;
- основні елементи координатної площини.

Вихованці мають уміти:

- використовувати прийоми раціонального обчислення;
- розв'язувати задачі різних типів (проблемно-пошукові, логічні, практичні);
- розв'язувати задачі підвищеної складності;
- складати рівняння та алгебраїчні вирази для розв'язування задач;
- будувати фігури на координатній площині;
- застосовувати графі під час розв'язування конкретних задач;
- проводити пошук і працювати з різними інформаційними джерелами.

Вихованці мають набути досвід:

- вибору раціонального способу розв'язування задач різних типів (проблемно-пошукових, логічних, практичних);
- роботи з розвиваючими та дидактичними іграми;
- реалізації власних творчих проєктів;
- проведення публічних виступів, діалогів, дискусій;
- застосування математичних методів для вирішення прикладних завдань у різних сферах діяльності;
- роботи в парах, групах.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Апостолова Г. В., Бакал О. П. Розв'язуємо задачі логічного характеру: Навч. посібн. / Г. В. Апостолова, О. П. Бакал – Біла Церква: КОПОПК, 2010. – 160 с.
2. Губа Л. А. Нетрадиційні уроки математики. – Х. : Вид. група «Основа», 2005. – 96 с.
3. Друзь Б. Г. Математична мозаїка. – К. : Веселка, 1991. – 127 с.
4. Математичний конкурс. 4–9 класи: Посібник для підготовки до математичних турнірів. Випуск 2 / [упоряд.: Павлов О.Л., Бродський Я.С., Сліпенко А. К. та ін.]. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2012. – 72 с. (Серія «Готуємося до математичних турнірів»). – ISBN978-966-10-2271-2.
5. Математика після уроків. Матеріали для організації позакласної роботи / упорядн. Маркова І.С. – Х. : Вид. група «Основа», 2004. – 192 с.
6. Маланюк П. М. Стежинки до математичних узагальнень. – Тернопіль: Мандрівець, 1997. – 64с.
7. «Навчальні програми з позашкільної освіти науково-технічного напрямку» / за ред. Шкури Г. А., Ніколайко Н. Ю., – К. : УДЦПО, 2018. – В. 3с.117.
8. Підручна М. В, Янченко Г. М. Позакласна робота з математики у неповній середній школі. (1 частина). – Тернопіль : Підручники і посібники, 1997. – 63с.
9. Підручна М. В., Янченко Г. М. Позакласна робота з математики. 8-9 класи. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2001. – 96 с.
10. Поліщук О. Р., Чайчук О. Р. Математична логіка. 5-6 класи. – Х. : Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2007. – 112с.
11. Савченко Л.В. Математичний гурток. 5 клас. – К. : Шк. світ, 2008. – 120с.
12. Ткач Ю. М. Задачі економічного змісту у шкільному курсі математики: посібник. – Чернігів: ЧОІППО, 2005. – 66 с.
13. Шмигевський М. В. Видатні математики. – Х. : Вид. група «Основа», 2004. – 164 с.

Додаток
до навчальної програми
з позашкільної освіти
«Розвиток математичних
здібностей»

ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№	Найменування обладнання	К-сть
1.	Комп'ютер	1 шт
2.	Мультимедійний проектор	1 шт
3.	Математичні тренажери	2 шт
4.	Мікрофон	1 шт
5.	Лінійка дерев'яна (1м)	2 шт
6.	Косинець	2 шт
7.	Циркуль дерев'яний	2 шт
8.	Транспортир	15 шт
9.	Реквізити для проведення фокусів (кубики, сірники, кульки, календарі, математичне лото)	2 набори
10.	Папір копіювальний	2 набори
11.	Папір кольоровий	2 набори
12.	фломастери	3 набори
13.	Клей ПВА	2 банки
14.	Ножиці	15 шт