

Затверджено:  
НМЦ управління освіти  
Житомирської міської ради  
/ протокол № 1  
від "30" 08 2013 р.

**Програма гуртка**  
**«Юний математик»**  
**адаптована**  
**(основний рівень)**

Розробив: Ткачук Максим Волордимирович

Місце роботи: Житомирський міський центр  
науково-технічної творчості  
учнівської молоді

Адреса: ЖМЦНТТУМ, вул. Пушкінська, 19,  
м. Житомир, 10014

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

В умовах реформування системи освіти, відтворення і зміцнення інтелектуального потенціалу нації, виходу вітчизняної науки і техніки, економіки і виробництва на світовий рівень, інтеграції у світову систему освіти, переходу до ринкових відносин і конкуренції будь-якої продукції, зокрема й інтелектуальної, особливо актуальним стає забезпечення належного рівня математичної підготовки підростаючого покоління.

Математика дає широкі можливості для інтелектуального розвитку особистості, в першу чергу, розвитку логічного мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, формування вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, обґрунтовувати твердження, моделювати ситуації та ін. Математика є засобом вивчення фізики, хімії, інформатики, астрономії, біології, загально технічних і спеціальних дисциплін, а розвинене логічне мислення сприяє засвоєнню гуманітарних предметів. Математичне моделювання широко використовується для розв'язування задач різних галузей науки, економіки виробництва. Практичні вміння і навички з математики необхідні для майбутньої трудової діяльності школярів.

Особливістю організації навчально-виховного процесу в сучасних умовах є орієнтація на досягнення всіма учнями обов'язкового рівня математичної підготовки і створення умов для навчання на більш високому рівні для тих учнів, хто має здібності, інтерес до математики. У зв'язку з цим особливу увагу треба приділяти диференційованому навчанню та індивідуальній роботі з учнями не тільки на уроках, а й у позаурочний час.

Невід'ємною частиною добре організованого навчання учнів математики стає позакласна робота. Найпоширенішою формою позакласної роботи вважаються предметні гуртки, у тому числі й математичні. Як і будь-яка інша, це форма позакласної роботи сприяє поглибленню знань, які учні одержують на уроках,

прищепленню навичок застосовувати ці знання на практиці, вихованню моральних якостей: (волі, наполегливості, критичного ставлення до виконаної роботи), а також розвиває інтерес до вивчення предмета.

Математичний гурток — це засіб задоволення учнівської допитливості, можливість розширити кругозір учнів у різних галузях математики. Гурткова робота з математики сприяє розвитку в учнів математичного способу мислення: лаконічності мови, вміння вдало використовувати символіку, правильно застосовувати математичну термінологію, відволікатися від усіх якісних сторін предметів та явищ - і зосереджувати увагу лише на кількісних, робити доступні висновки й узагальнення, обґрунтовувати свої думки.

Пропонована для учнів 10-11 класів програма основного рівня розрахована на 216 год. на рік (відповідно 6 годин на тиждень)

### **Прогнозований результат:**

По закінченні навчання учні повинні знати і вміти:

- логічно мислити (аналізувати, порівнювати, узагальнювати і систематизувати, класифікувати математичні об'єкти за певними властивостями, наводити контрприклад); володіти алгоритмами та евристичними методами
- користуватися джерелами математичної інформації, можуть самостійно її відшукати, проаналізувати та передати інформацію, подану в різних формах (графічній, табличній, знаково-символьній)
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, представленими в різних формах, дії з відсотками, наближені обчислення тощо), раціонально поєднуючи усні, письмові, інструментальні обчислення

- виконувати тотожні перетворення алгебраїчних, показникових, логарифмічних, тригонометричних виразів при розв'язуванні різних задач (рівнянь, нерівностей, їх систем, геометричних задач із застосуванням тригонометрії)
- аналізувати графіки функціональних залежностей, досліджувати їхні властивості; використовувати властивості елементарних функцій при аналізі та описанні реальних явищ, процесів, залежностей
- володіти методами математичного аналізу в обсязі, що дозволяє досліджувати властивості елементарних функцій, будувати їх графіки і розв'язувати нескладні прикладні задачі
- обчислює ймовірності випадкових подій, оцінює шанси їх настання, вибирає оптимальні рішення;
- зображувати геометричні фігури, встановлювати і обґрунтовувати їхні властивості; застосовувати властивості фігур при розв'язуванні задач; вимірювати геометричні величини, які характеризують розміщення геометричних фігур (відстані, кути), знаходити кількісні характеристики фігур (площі, об'єми)
- успішно застосовувати засвоєні знання в прикладному аспекті: застосовувати математичні моделі при вивченні оточуючого середовища, зокрема, в курсах фізики та інших навчальних предметів (інформатики, астрономії, хімії, біології, економіки тощо), розпізнавати проблеми, які можна розв'язати математичними методами, формулювати їх математичною мовою, досліджувати та розв'язувати ці проблеми, використовуючи математичні знання та методи
- користуватися джерелами математичної інформації, можуть самостійно її відшукати, проаналізувати та передати інформацію, подану в різних формах (графічній, табличній, знаково-символьній).

ОРІЄНТОВНИЙ  
НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН  
основний рівень

№ п/п	Розділ, тема	Кількість годин
1	Вступне заняття	1
2	Формалізація тверджень. Логіка	10
3	Алгоритми	20
4	Комбінаторика.	20
5	Комбінаторна геометрія	15
6	Алгебра і теорія чисел.	30
7	Геометрія	40
8	Нерівності і рівняння	40
9	Теорія ігор	10
10	Матриці	10
11	Теорія ймовірностей	20
	Разом	216

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

**1. Вступне заняття (2 год)**

Мета, завдання та зміст роботи гуртка. Організаційні питання.

**2. Формалізація тверджень. Логіка.**

Основні означення і позначення сучасної математики (сума, множина, потужність, відображення, графік, вектор, ...). Означення логічних операцій. Формули логіки. Задачі. Кола Ейлера. Впорядкування об'єктів. Бінарні відношення. Еквівалентність.

### **3. Алгоритми**

Рекурсії, рекурсивні формули. Методи сумування. Принцип математичної індукції. Принципи стискаючих відображень. Наближені розв'язки. Обґрунтування правильності алгоритму. Поняття складності алгоритму. Застосування в програмуванні.

### **4. Комбінаторика**

Перестановки. Комбінації з повторенням і без повторення. Індекс перестановки. Таблиця інверсій. Формула включень і виключень. Основні принципи комбінаторики. Кількість безпорядків. Субфакторіал. Графи. Декомпозиція графів. Дерево. Бінарне дерево. Формула Ейлера.

### **5. Комбінаторна геометрія.**

Опуклі фігури. Розбиття площини кривими. Розміщення фігур на площині. Задачі на розрізання фігур. Принцип Діріхле. Опукла оболонка і її властивості. Відшукування опуклої оболонки.

### **6. Алгебра і теорія чисел.**

НСД. НСК. Алгоритм Евкліда. Конгруенції. Теорема Ферма. Теорема про лишки. Терми Ейлера і Ферма Прості і складені числа. Розклад на прості множники. Кількість дільників, функція Ейлера. Поняття групи. Група рухів. Запис групи та групової операції. Група перестановок.

### **7. Геометрія**

Точки, вектори. Рівняння прямої. Основні формули. Запис рухів на площині. Скалярний та векторний добуток. Правий і лівий поворот. Центр ваги. Площа многокутника. Полярні координати. Розв'язування планіметричних задач аналітичним методом. Класична планіметрія, основні формули. Геометричні нерівності.

### **8. Нерівності і рівняння.**

Основні алгебраїчні тотожності. Перетворення виразів. Операції з многочленами. Рівняння як функціональні залежності. Елементарні та функціональні методи дослідження існування коренів рівнянь. Поняття про рівносильні перетворення рівнянь на ОДЗ. Розв'язування стандартних типів рівнянь. Метод введення параметра в рівняння. Що означає «розв'язати рівняння з параметрами»? Основні означення і поняття для рівнянь з параметрами. Поняття загального розв'язку. Задання областей за допомогою аналітичних залежностей з двома змінними, знаходження границь зміни кожної з них у розглянутій області. Розв'язування систем рівнянь.

## **9. Теорія ігор**

Поняття гри, стратегії. Матричні, біматричні та позиційні ігри. Пошук стратегій. Оптимальні, обережні, рівноважні стратегії. Рівновага Неша.

## **10. Матриці**

Матриці, операції над ними. Додавання, множення матриць. Комплексні числа, їх зв'язок з геометрією. Матричний запис комплексних чисел. Гіперкомплексні числа і їх використання.

## **11. Теорія ймовірностей.**

Основні поняття. Класичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності. Парадокс Бертрана. Схема Бернуллі. Умовні ймовірності. Метод Монте-Карло. Формула повної ймовірності. Формула Байеса. Формули і задачі.

## Бібліографія

1. Андронов И. К. Математика действительных и комплексных чисел.—М.: Просвещение, 1975.— 158 с.
2. Балк М. Б., Балк Г. Д., Полухин А. А. Реальные применения мнимых чисел.— К.: Радянська школа, 1988.— 255 с.
3. Бородін О. І. Історія розвитку поняття про число і системи числення.— К.: Радянська школа, 1968.— 116 с.
4. Бродський Я. С., Сліпенко А. К. Про електричний струм, похідну та комплексні числа // Математика.— 2002.— №7 (163).— С. 9–11.
5. Буковська О. І. Комплексні числа.— Х.: Вид. група «Основа», 2004.— 112 с.
6. Виленкин Н. Я. Функции в природе и технике: Книга для внеклассного чтения. IX–X кл.— М.: Просвещение, 1978.— 192 с.— С. 173–190.— (Мир знаний).
7. Глейзер Г. И. История математики в школе. IX–X классы: Пособие для учителей.— М.: Просвещение, 1983.— 352 с.
8. Дрозд Ю. А. Комплексні числа як подібності площини // У світі математики.— К.: Радянська школа, 1979.— Вип. 10.— С. 71–81.
9. Завало С. Т. Комплексні числа.— К.: Вища школа, 1982.— 135 с.— (Б-ка фіз.-мат. школи. Математика).
10. Избранные вопросы математики, 10 класс: Факультативный курс / Под ред. В. В. Фирсова.— М.: Просвещение, 1980.— 190 с.
11. Кушнір І. Комплексні числа: Теорія і практика.— К.: Факт, 2002.— 168 с.



12. Марач Г. К., Марач В. С. Комплексні числа і рухи площини // Математика.— 2003.— № 19 (223).— С. 18–24.
13. Понарин Я. П. Метод комплексных чисел в планиметрии // Математика в школе.— 1991.— № 2.— С. 46–54.
14. Понтрягин Л. С. Знакомство с высшей математикой: В 4 кн.— М.: Наука, 1977.— Кн. 1. Метод координат.— 1977. — 135 с.
15. Понтрягин Л. С. Обобщения чисел.— М.: Наука, 1986.— 117 с.
16. Потапов Н. Г. Приложение комплексных чисел к решению задач по тригонометрии // Математика в школе.— 1964.— № 2.— С. 61–65.
17. Скопец З. А. Геометрические миниатюры. — М.: Просвещение, 1990.— 224 с.
18. Тихомиров В. М., Успенский В. В. Десять доказательств основной теоремы алгебры // Математическое просвещение.— М.: Изд-во МЦНМО, 1997.— № 1.— 97 с.
19. Хмара Т. М., Шаран О. В. Застосування комплексних чисел до розв'язування геометричних задач // Математика в школі.— 2004.— № 7.— С. 41–45; № 8.— С. 32–40.
20. Шаран О. В. Комплексні числа та їх застосування.— Дрогобич: НВЦ «Каменярь», 2004.— 192 с.
21. Шаран О. В. Перетворення площини і комплексні числа (паралельне перенесення, центральна симетрія, гомотетія) // Математика в школі.— 2005.— № 4.— С. 39–43.

+

22. Шаран О. В. Перетворення площини і комплексні числа (поворот, осьова симетрія) // Математика в школі.— 2005.— № 5.— С. 44–49.
23. Шкіль М. І., Колесник Т. В., Хмара Т. М. Алгебра і початки аналізу: Підруч. для учнів 10 кл. з поглибленим вивченням математики в середніх закладах освіти.— К.: Освіта, 2000.— 318 с.