

Збірник «Навчальні програми з позашкільної освіти.  
Науково-технічний напрям. (Випуск 4)  
(Загальна редакція Г. А. Шкури, Т. В. Биковського)

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ  
«КОНСТРУЮВАННЯ ПОВІТРЯНИХ ЗМІЇВ»**  
Початковий і основний рівні, 2 роки навчання

*(«Рекомендовано Міністерством освіти і науки України»,  
лист МОН від 07.10.2019 № 1/11-8872)*

**Автори:** А. Г. Драчинський, О. П. Липецький, Л. Е. Сук

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

Конструювання повітряних зміїв – улюблений вид технічної творчості мільйонів людей в усьому світі, масовий вид спорту, який ефективно допомагає майбутньому поколінню ознайомитися зі світом повітроплавання. Залучення дітей та молоді до конструювання повітряних зміїв є одним із шляхів задоволення особистісних потреб, вирішення проблем спілкування з однолітками, змістовної організації вільного часу, формування здорового способу життя.

Пропонована програма побудована на основі особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів, в основу програми покладено «Навчальну програму з конструювання повітряних зміїв» яка опублікована в збірнику «Навчальні програми з позашкільної освіти науково-технічного напрямку» / за ред. Биковського Т. В., Шкури Г. А. – К.: УДЦПО, 2014. – В. 1.

Навчальна програма реалізується у гуртках, студіях, творчих об'єднаннях, клубах конструювання повітряних зміїв науково-технічного напрямку предметно-технічного профілю закладів позашкільної освіти та спрямована на вихованців віком 9-15 років.

Метою навчальної програми є формування ключових компетентностей особистості засобами технічної творчості у процесі конструювання повітряних зміїв.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

*пізнавальної*, яка передбачає ознайомлення з історією конструювання повітряних зміїв, їх технічними характеристиками; оволодіння основними поняттями про технологічні прийоми проектування та конструювання повітряних зміїв; розвиток технічного мислення; оволодіння основами авіаційних наук і технологій;

*практичної*, яка орієнтована на набуття техніко-технологічних умінь і навичок роботи з інструментами, різними матеріалами; освоєння технологій виготовлення повітряних зміїв; розвиток практичних навичок у проектуванні та

конструюванні повітряних зміїв різного функціонального призначення, їх регулюванні та запуску;

*творчої*, яка передбачає розв'язування творчих завдань; набуття досвіду власної творчої діяльності з конструювання повітряних зміїв; виховання естетичного смаку, творчої уяви, фантазії; сприяння визначенню індивідуального стилю роботи; розвиток конструкторських, винахідницьких, дослідницьких, творчих здібностей, системного, просторового і логічного мислення, уяви, фантазії; формування стійкого інтересу до конструювання повітряних зміїв;

*соціальної*, яка орієнтована на досягнення високого рівня освіченості і вихованості; емоційний, фізичний та інтелектуальний розвиток; формування кращих особистісних рис (відповідальність, чесність, працелюбність, наполегливість у досягненні мети тощо), ціннісного ставлення до себе та інших; розвиток здатності до професійного самовизначення, творчого становлення.

Програма гуртка передбачає два роки навчання у групах початкового та основного рівнів:

початковий рівень (1 рік навчання) – 144 год. (4 год./тиждень);

основний рівень (1 рік навчання) – 216 год. (6 год./тиждень).

На заняттях у гуртках початкового рівня вихованці ознайомлюються з історією виникнення повітряних зміїв, їх конструкцією, аеродинамічними характеристиками, призначенням вузлів, деталей; будують повітряні змії різних конструкцій (плоскі, коробчаті, змії-ракета); приймають участь у конкурсах, виставках науково-технічної творчості, повітряних шоу та змаганнях.

На заняттях у гуртках основного рівня вихованці поглиблюють знання з конструювання, вчать читати та самостійно розробляти креслення; будують повітряні змії різних конструкцій (надувні змії, змії-вертольоти, змії-бумеранги тощо), виготовляють повітряні змії власним задумом; приймають участь у конкурсах, виставках науково-технічної творчості, повітряних шоу та змаганнях.

Формами контролю за результативністю навчання є підсумкові заняття, захист творчої роботи (проекту), участь у конкурсах, виставках, повітряних шоу та змаганнях.

Навчання у гуртку не потребує спеціальної підготовки та знань. Навчальний матеріал програми адаптований до занять з вихованцями різного рівня підготовленості.

З метою розвитку та підтримки обдарованих та талановитих вихованців, здобуття ними практичних навичок і для задоволення їхніх потреб у професійному самовизначенні поряд із груповими, колективними формами роботи проводиться індивідуальна робота з вихованцями при підготовці до змагань, виставок та інших масових заходів. Створюються умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я вихованців.

Програма є орієнтовною. За необхідності керівник гуртка може внести до програми зміни, які не повинні впливати на загальний зміст навчальної

програми та кількість навчальних годин. Незмінними мають залишатися мета, завдання і прогнозований результат освітньої діяльності.

### Початковий рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Теми	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	1	1	2
2.	Історія конструювання повітряних зміїв	2	-	2
3.	Матеріали, інструменти та обладнання	2	2	4
4.	Плоскі повітряні змії	28	48	76
5.	Коробчаті повітряні змії	10	26	36
6.	Змій-ракета	4	6	10
7.	Змагання повітряних зміїв	2	10	12
8.	Підсумок	2	-	2
<b>Разом:</b>		<b>51</b>	<b>93</b>	<b>144</b>

### ЗМІСТ ПРОГРАМИ

#### **1. Вступ (2 год.)**

*Теоретична частина.* Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності. Правила безпеки під час роботи з інструментами.

*Практична частина.* Демонстрування повітряних зміїв різних видів.

#### **2. Історія конструювання повітряних зміїв (2 год.)**

*Теоретична частина.* Історія повітряних зміїв. Види повітряних зміїв. Практичне застосування повітряних зміїв.

#### **3. Матеріали, інструменти та обладнання (4 год.)**

*Теоретична частина.* Фізико-технічні властивості матеріалів які використовуються для виготовлення повітряних зміїв. Інструменти та обладнання: призначення, прийоми роботи.

Правила безпеки при роботі з матеріалами, інструментами та обладнанням.

*Практична частина.* Вправи на оволодіння прийомами роботи з інструментами та обладнанням. Виготовлення та оброблення рейок.

#### **4. Плоскі повітряні змії (76 год.)**

*Теоретична частина.* Поняття аеродинаміки. Основні властивості повітря. Рух тіл у повітрі. Сила опору повітря. Підйомна сила та центр ваги тіла. Розрахунок повітряного змія. Поняття креслення та шаблону.

Види плоских зміїв: «Руський змій», «Монах», Змії-малюк (кишеньковий), «Дельтаплан», «Дельтаплан-2», змії-літак, пілотажний змії «Акробат», дельта-змії тощо.

Технологія виготовлення плоского повітряного змія: особливості конструкції; складові частини (крило, вуздечка і леєр, хвіст тощо); дизайн; розрахунок; креслення та шаблони; матеріали і інструменти; схеми розкрою крила; вуздечка; леєр; техніка запуску й керування. Технології обклеювання (обтягування) вузлів (крил, каркасу тощо) різними матеріалами (лавсан, поліетиленова плівка, синтетична тканина тощо). Технологія виготовлення шарнірного з'єднання вузлів. Комплекс пілотажних фігур.

*Практична частина.* Демонстрування плоских зміїв різних видів.

Виготовлення різних видів плоских зміїв (за готовими кресленнями та схемами): вивчення креслень; підбирання матеріалів і інструментів; оброблення рейок, виготовлення і оброблення деталей та стикувальних вузлів; розкрій матеріалу для обклеювання (обтягування) вузлів; виготовлення шарнірного з'єднання; виготовлення деталей кріплення леєрів і вуздечок; збирання; виготовлення катушок для леєра та ручок керування; випробування, регулювання та запуск.

Виготовлення плоского змія (за власним вибором): розроблення конструкції; виконання креслень, підбирання матеріалів та інструментів; розкрій змія; виготовлення, припасування та склеювання окремих деталей; виготовлення деталей кріплення леєрів і вуздечок, збирання; випробування, регулювання та запуск.

#### **5. Коробчаті повітряні змії (36 год.)**

*Теоретична частина.* Історичні дані про коробчаті повітряні змії. Одно- та двокоробчаті змії. Розбірні та нерозбірні змії. Види коробчатих повітряних зміїв: простий коробчатий змії, коробчатий змії Потера, прямокутний коробчатий змії Л. Харграва, коробчатий ромбічний змії, Коробчатий змії Коді тощо.

Технологія виготовлення коробчатого повітряного змія: особливості конструкції; складові частини; дизайн; розрахунок; креслення та шаблони; матеріали і інструменти; з'єднання деталей каркаса; схеми розкрою обшивки; обтягування каркасу; розпірні рейки; під'єднання вуздечок і леєра; збирання; техніка запуску й керування.

*Практична частина.* Демонстрування коробчатих зміїв різних видів. Виготовлення коробчатого змія (за власним вибором): розроблення конструкції, дизайну, креслень і шаблонів; підбирання матеріалів і інструментів; виготовлення і оброблення рейок; виготовлення та склеювання деталей каркасу; розкрій обшивки; під'єднання вуздечок і леєра до каркаса; збирання; випробування, регулювання та запуск.

## **6. Змій-ракета (10 год.)**

*Теоретична частина.* Технологія виготовлення змія-ракети: конструктивні особливості; складові частини; розрахунок; креслення та шаблони; матеріали і інструменти; обшивання елементів каркасу; вуздечка; леєр; збирання; техніка запуску й керування.

*Практична частина.* Виготовлення змія-ракети: вивчення креслень; підбирання матеріалів і інструментів; виготовлення деталей каркасу (кілець, головної частини каркасу, стрингерів і стабілізаторів руху тощо); обшивання елементів каркасу; збирання; випробування, регулювання та запуск.

## **7. Змагання повітряних зміїв (12 год.)**

*Теоретична частина.* Правила змагань повітряних зміїв. Техніка безпеки під час запуску повітряних зміїв. Правила поведінки під час повітряних шоу, змагань.

*Практична частина.* Презентація та захист творчої роботи (проекту). Участь у виставках, повітряних шоу, змаганнях.

## **Підсумок (2 год.)**

*Теоретична частина.* Підбиття підсумків.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати і розуміти:*

- історію повітряних зміїв;
- види повітряних зміїв;
- основні властивості повітря;
- поняття підйомної сили й центру ваги тіла;
- матеріали та інструменти, необхідні для виготовлення повітряних зміїв;
- поняття креслення і шаблону;
- складові частини плоских, коробчатих зміїв і змія-ракети;
- технологію виготовлення плоских, коробчатих зміїв і змія-ракети;
- техніку запуску й керування;
- правила безпеки під час роботи з інструментами;
- правила безпеки під час запуску повітряних зміїв.

*Вихованці мають вміти і застосовувати:*

- організувати робоче місце;
- обрати матеріали і інструменти, необхідні для виготовлення повітряних зміїв;
- розробляти креслення повітряного змія;
- визначати порядок виготовлення окремих складових частин повітряних зміїв різних видів;
- користуватись інструментом, необхідним для виготовлення повітряних зміїв;

- виготовляти складові частини, виконувати розкрій обшивки повітряних зміїв різних видів;
- збирати повітряних зміїв різних видів;
- запускати повітряних зміїв різних видів.

*Вихованці мають набути досвід:*

- роботи з інструментами та обладнанням;
- виготовлення повітряних зміїв різних видів;
- запуску повітряних зміїв різних видів;
- участі у виставках, повітряних шоу, змаганнях.

### **Основний рівень НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Теми	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	2	-	2
2.	Комбіновані повітряні змії	24	60	84
3.	Надувні змії	2	4	6
4.	Змії-вертушки	8	20	28
5.	Змій-гвинтокрил	2	12	14
6.	Змій-автожир	3	5	8
7.	Змії інших типів	2	10	12
8.	Змії-бумеранги	7	15	22
9.	Запуск повітряних зміїв	2	8	10
10.	Змагання повітряних зміїв	4	24	28
11.	Підсумок	2	-	2
<b>Разом:</b>		<b>58</b>	<b>158</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (2 год.)**

*Теоретична частина.* Мета, завдання та зміст роботи. Правила поведінки в колективі. Санітарно-гігієнічні вимоги до організації робочого місця. Організаційні питання. Правила безпеки життєдіяльності. Правила безпеки під час роботи з інструментами.

#### **2. Комбіновані повітряні змії (84 год.)**

*Теоретична частина.* Історичні дані про комбіновані повітряні змії. Види комбінованих повітряних зміїв: паперові пташки, пінопластовий змії, парафлекс, змії з дифузорами, змії-парашут, змії-диск, змії-збирання тощо. Підйомна сила змія-парашута.

Технологія виготовлення комбінованих повітряних зміїв: конструктивні особливості; дизайн; складові частини; схеми, креслення, розгортки, шаблони; матеріали і інструменти; вуздечка; леєр; збирання; техніка запуску і керування.

*Практична частина.* Демонстрування комбінованих повітряних зміїв різних видів. Вивчення схем і креслень комбінованих повітряних зміїв (паперові пташки, пінопластовий змії, парафлекс, змії з дифузорами, змії-парашут, змії-диск тощо). Підбирання матеріалів і інструментів для виготовлення комбінованих повітряних зміїв. Виготовлення вуздечок і леєрів.

Виготовлення комбінованих повітряних зміїв:

паперові пташки (розкрій обшивки; виготовлення центральної та бічних рейок; збирання; випробування, регулювання та запуск);

пінопластовий змії (розробка розгортки каркасу; вирізання з пінопласту каркасу; виготовлення лопатей та під'єднання до каркасу; збирання; випробування, регулювання та запуск);

парафлекс (розкрій крил змія, збирання, випробування, регулювання та запуск);

змії з дифузорами (креслення розгортки каркасу; вирізування розгортки з тканини; обтягування та кріплення розгортки; збирання; випробування, регулювання та запуск);

змії-парашут (розкрій частин купола парашуту за шаблонами; зшивання купола парашута; виготовлення строп і кріплень парашута; збирання; випробування, регулювання та запуск);

змії-диск (збирання каркаса з тонких дерев'яних рейок і скріплення їх обводом; виготовлення обводу з тонких бамбукових або соснових рейок; обтягування диска папером; збирання; випробування, регулювання та запуск).

Виготовлення змія-збирання з 4 чи 16 типових елементів, випробування, регулювання та запуск.

### **3. Надувні змії (6 год.)**

*Теоретична частина.* Технологія зварювання швів поліетиленової плівки. Конструкція повітряних зміїв П. Расела: складові частини; дизайн; креслення, схеми розкрою; матеріали; вуздечка; леєр; збирання. Техніка запуску і керування.

*Практична частина.* Виготовлення надувного змія: вивчення креслень; підбирання матеріалів та інструментів; розробка схеми розкрою; розкрій поліетиленової плівки за схемою; збирання; випробування, регулювання та запуск.

### **4. Змії-вертушки (28 год.)**

*Теоретична частина.* Конструкції зміїв-вертушок Е. Вайтхестона та Р. Ф'югестона. Види та будова роторів зміїв-вертушок. Чотири-лопатева вертушка. Способи забезпечення стійкості при сильному вітрі.

Технологія виготовлення змія-вертушки: складові частини; креслення, схеми, шаблони; матеріали і інструменти; шарнірні з'єднання рухомих частин; обтяжка; вуздечка; леєр; збирання; техніка запуску і керування.

*Практична частина.* Виготовлення змія-вертушки: розробка креслень каркасу і схем обтяжки; виготовлення деталей каркаса; виготовлення шарнірних з'єднань рухомих частин; розкрій матеріалу для обтягування; склеювання каркаса та його обтягування; виготовлення ротора; збирання; випробування, регулювання та запуск.

### **5. Змій-гвинтокрил (14 год.)**

*Теоретична частина.* Конструкція змія-гвинтокрила А. Вікторчика, переваги конструкції. Технологія виготовлення змія-гвинтокрила: складові частини (фюзеляж, стабілізатор лопаті, гвинт, флюгер, виконавчі механізми); креслення, схеми, шаблони; матеріали і інструменти; з'єднання деталей та вузлів; обтяжка; вуздечка; леєр; збирання; техніка запуску і керування.

*Практична частина.* Виготовлення змія-гвинтокрила: розробка креслень і схем; виготовлення фюзеляжу, стабілізатора лопаті, гвинта та флюгера; обтяжка деталей; збирання; регулювання виконавчих механізмів; випробування, регулювання та запуск.

### **6. Змій-автожир (8 год.)**

*Теоретична частина.* Технологія виготовлення змія-автожира: конструкція та складові частини (фюзеляж, стабілізатор, лопаті); креслення, схеми, розгортки; матеріали і інструменти; з'єднання рухомих частин; вуздечка; леєр; збирання; техніка запуску і керування.

*Практична робота.* Виготовлення змія-автожира: розробка креслень розгорток стабілізатора та лопатей; виготовлення підйомної лопаті, планки фюзеляжу, несучої лопаті; збирання; випробування, регулювання та запуск.

### **7. Змії інших типів (12 год.)**

*Теоретична частина.* Закон Д. Бернуллі та ефект Магнуса у конструкціях повітряних зміїв.

Змій-вертушка Д. Едвардса. Змій С. Альбертсона. Змій-літак А. Фіна. Особливості конструкції. Матеріали.

*Практична частина.* Виготовлення повітряного змія за власним вибором: розробка креслень і схем; підбирання матеріалів і інструментів; виготовлення каркасу вертушки, шарнірних з'єднань, фюзеляжу, стабілізатора-шасі; обтяжка каркасу; збирання; випробування, регулювання та запуск.

### **8. Змії-бумеранги (22 год.)**

*Теоретична частина.* Змії-бумеранги загальної конструкції: історичні дані, застосування. Види зміїв-бумерангів. Конструктивні особливості чотирилопатевого та трилопатевого змія-бумеранга. Технологія виготовлення.

*Практична частина.* Виготовлення змія-бумеранга: розроблення креслень і схем; підбирання матеріалів і інструментів; вирізування і оброблення з соснових або осикових пластин заданого профілю; виготовлення і оброблення лопатей; склеювання деталей та конструкцій; збирання; випробування, регулювання та запуск.



### 9. Запуск повітряних зміїв (10 год.)

*Теоретична частина.* Конструкції пристроїв для керування зміями. Конструкція і технологія виготовлення «повітряного листоноші».

*Практична частина.* Вправи на набуття навичок керування повітряними зміями. Виготовлення «повітряного листоноші»: розробка креслень, моделі парашута для скидання, виготовлення деталей; збирання; випробування.

### 10. Змагання повітряних зміїв (28 год.)

*Теоретична частина.* Правила змагань повітряних зміїв. Інструктаж з техніки безпеки під час запуску повітряних зміїв.

*Практична частина.* Презентація та захист творчої роботи (проекту). Участь у виставках, повітряних шоу, змаганнях повітряних зміїв. Екскурсії.

### 11. Підсумок (2 год.)

*Теоретична частина.* Підбиття підсумків.

## ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Вихованці мають знати та розуміти:*

- властивості матеріалів, які використовують для виготовлення моделей повітряних зміїв;
- конструкції та складові частини різних видів повітряних зміїв;
- прийоми роботи з матеріалами для виготовлення повітряних зміїв;
- правила безпеки під час роботи з інструментами.

*Вихованці мають вміти та застосовувати:*

- розробляти креслення повітряних зміїв;
- виготовляти повітряних зміїв;
- керувати повітряними зміями;
- запускати моделі зміїв.

*Вихованців мають набути досвід:*

- роботи з інструментами та обладнанням;
- виготовлення повітряних зміїв;
- участі у змаганнях та показових виступах;
- запуску та випробування повітряних зміїв.

## ОРІЄНТОВАНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

№	Основне обладнання	Кількість, (шт.)
<i>Верстати</i>		
1.	Верстат свердлильний (настільний)	1
2.	Електроточило	1

3.	Верстат «Умілі руки»	2
4.	Верстат токарний	1
5.	Верстат фрезерний	1
<i>Інструменти</i>		
1.	Електролобзик	1
2.	Ніж (складний, скальпель, НМ-1)	15
3.	Рубанок	5
4.	Ножівки по дереву (різні)	3
5.	Ножиці	15
6.	Напилки (різні)	30
7.	Надфілі (набір)	5
8.	Лещата (малогабаритні)	5
9.	Молоток	5
10.	Плоскогубці	5
11.	Круглогубці	5
12.	Гострогубці	5
13.	Електропаяльник	3
14.	Дриль ручний (з набором свердл)	1
15.	Брусок для заточування	2
16.	Лінійка 500 мм (дерев'яні, металеві)	15
17.	Циркуль (учнівський)	15
18.	Штангенциркуль (учнівський)	5
19.	Транспортир	15
20.	Терези з рівновагами	1
21.	Олівець, гумка, копіювальний папір, пензель	15

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гарольд Р. Как сделать и запустить воздушного змея. – Издательство «ЦЕНТРПОЛИГРАФ», 2001. – 204 с.
2. Пантюхин С. П. Воздушные змеи – М. : ДОСААФ, 1984. – 88 с.
3. Заверотов, В., Викторчик, А. «Воздушные змеи». – «ЮТ для умелых рук» (приложение к журналу «Юный техник»), № 7, 1977.
4. Погадаев В. «Светлый месяц-змей кружится» – «Восточная коллекция», № 4, 2009. – С. 129-134.
5. Шарко В. Д., Грабчак Д. В. Фізика повітряного змія. 8 клас: Навчально-методичний посібник / В. Д. Шарко, Д. В. Грабчак. – Херсон: Грінь Д. С., 2012. – 54 с.