

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЦЕНТР ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ**

**Лариса ПАСХАЛОВА**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ**  
**НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО НАПРЯМУ**

**«СУДНОМОДЕЛЮВАННЯ»**

Основний рівень  
2 роки навчання

**Київ – 2023**

Схвалено педагогічною радою Українського державного центру позашкільної освіти,

протокол № 4 від «23» 10 2023 року

**Автор програми:**

Пасхалова Лариса Олексіївна, методист Українського державного центру позашкільної освіти, керівник гуртка «Судномодельювання» Українського державного центру позашкільної освіти, відповідальний секретар ГО «Федерація судномоделізму і судномодельного спорту України», майстер спорту України міжнародного класу з судномодельного спорту, суддя міжнародної категорії з судномодельного спорту.

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Судномодельовання є одним із найцікавіших напрямків науково-технічної творчості. Навчання в гуртках судномодельовання сприяє гармонійному розвитку дитини, надає комплексний освітній досвід, який інтегрує концепції STEM-освіти, готуючи її до майбутніх навчальних і професійних викликів, дозволяє виховати технологічно освічену особистість, що є однією з нагальних потреб суспільства.

Програма побудована на основі особистісно-орієнтованого, діяльнісного, компетентнісного підходів, розроблена на основі Навчальної програми судномодельовання (Пасхалова Л. О.), опублікованої в збірнику «Навчальні програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям / за ред. Шкури Г. А., Ніколайко Н. Ю., – К. : УДЦПО, 2018. – В. 3» .

Навчальна програма реалізується в гуртках, секціях, творчих об'єднаннях судномодельовання закладів позашкільної освіти науково-технічного напрямку та спрямована на вихованців від 10 до 18 років включно.

Мета навчальної програми – формування ключових технологічних компетентностей особистості засобами судномодельовання.

Основні завдання полягають у формуванні таких компетентностей:

*пізнавальної*, яка передбачає оволодіння поняттями, знаннями із судномодельовання; ознайомлення з історією та традиціями суднобудування й мореплавства, різновидами суден, їх будовою, призначенням, характеристиками; оволодіння основами дизайну, проєктування, конструювання;

*практичної*, яка передбачає формування техніко-технологічних вмінь і навичок, проєктування, конструювання та виготовлення моделей суден, роботи з інструментами, матеріалами, технологічним обладнанням; засвоєння основних прийомів використання технологій у судномодельованні;

*творчої*, яка передбачає набуття досвіду власної творчої діяльності, розв'язання творчих завдань, здатності проявляти творчу ініціативу; формування вміння самостійно займатись судномодельованням; розвиток конструкторських, винахідницьких, творчих здібностей, системного, просторового і логічного мислення, уяви, фантазії, формування стійкого інтересу до науково-технічної творчості, потреби у творчій самореалізації;

*соціальної*, яка передбачає розвиток трудової культури, досягнення високого рівня освіченості і вихованості; емоційний та інтелектуальний розвиток; формування кращих особистісних рис (відповідальність, чесність, працелюбство, самостійність), ціннісного ставлення до себе та інших, вміння працювати у колективі; формування громадської поведінки, патріотизму, любові до України;

*громадянських*, 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 з участю в суспільно-політичному

житті громади, регіону; здатність критично аналізувати інформацію, берегти духовні цінності та українські традиції; розуміння громадянських процесів; вміння співпрацювати для розв'язання проблем спільнот різного рівня, зокрема шляхом волонтерської діяльності; повага до інших культур;

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

Програма передбачає навчання вихованців у групах основного рівня. На опрацювання навчального матеріалу відводиться така кількість годин:

основний рівень (2 роки навчання): 1-й рік – 216 год. (6 год./тиждень),  
2-й рік – 216 год. (6 год./тиждень).

Програму побудовано законцентричним принципом, тому окремі розділи та теми повторно вивчаються як на одному, так і на різних рівнях навчання з розширенням і поглибленням змісту навчального матеріалу.

На кожному занятті треба звертати увагу на дотримання вихованцями правил техніки безпеки, виробничої санітарії й особистої гігієни, навчати їх безпечним прийомам роботи, ознайомлювати із заходами попередження травматизму.

Освітній процес базується на впровадженні практичного, орієнтованого на проекти навчання, яке вимагає від учнів застосовувати природничо-математичні компетентності для дизайну, будівництва та тестування моделей суден. На кожному занятті має бути практична робота. Її зміст визначається залежно від теми заняття та виду робіт, що виконуватимуться під час заняття. Засвоєння теоретичного матеріалу доцільно проводити під час практичних робіт, тим самим у вихованців формується інтерес до творчості, розвивається мислення, зароджується художній смак, розвивається моторика, комунікативні якості.

Судномодельювання об'єднує принципи науки, технології, інженерії та математики (STEM), а саме: геометрія в дизайні кораблів (пропорції, масштабування, виміри тощо); математичні обчислення у процесі моделювання (плавучість, стійкість корабля, розрахунок гвинтів тощо); фізичні процеси, що впливають на рух корабля (гідродинаміка та ін.); проведення експериментів із впливу різних форм корпусу та/або систем приводу на рух моделі судна; інженерні принципи конструювання у виборі матеріалів для моделювання (вага, плавучість, міцність тощо) та у виборі технології обробки матеріалів; інтеграція технологій 2D-графіки, 3D-моделювання для створення моделей кораблів; основи електроніки та основи програмування, пов'язані із системами радіокерування моделями.

Програма передбачає проведення занять, лекцій, практичної роботи в лабораторіях (майстернях); індивідуальних занять, навчально-тренувальних занять, змагань тощо.

З метою розвитку та підтримки обдарованих і талановитих вихованців, здобуття ними практичних навичок і для задоволення їхніх потреб у професійному самовизначенні поряд із груповими, колективними формами роботи здійснюється індивідуальна робота з учнями під час підготовки до змагань, виставок та інших організаційно-масових заходів. Створюються

умови для диференціації та індивідуалізації навчання відповідно до творчих здібностей, обдарованості, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я вихованців.

**Формами контролю** за результативністю навчання є підсумкові, залікові заняття, опитування, захист моделі, участь у конкурсах, виставках, змаганнях.

Для ефективної роботи гурток має бути забезпечений необхідними матеріалами, інструментами та обладнанням. **Ресурсне забезпечення** конкретизоване в орієнтовному переліку обладнання (додаток до навчальної програми).

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

### **Основний рівень, перший рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	–	3
2.	Морехідні якості суден	3	-	3
3.	Матеріали, інструменти та обладнання	6	6	12
4.	Основи креслення	3	3	6
5.	Корпус моделі	3	21	24
6.	Ходова частина моделі	6	12	18
7.	Надбудова моделі	12	75	87
8.	Фарбування та складання моделі	3	6	9
9.	Системи радіокерування	3	3	6
10.	Налаштування моделі	3	6	9
11.	Тренувальні запуски моделей	3	12	15
12.	Змагання з судномодельного спорту	3	18	21
13.	Підсумок	3	–	3
	<b>Разом:</b>	<b>54</b>	<b>162</b>	<b>216</b>

### **ЗМІСТ ПРОГРАМИ**

#### **1. Вступ (3 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 техніки безпеки.

## **2. Морехідні якості суден (3 год.)**

*Теоретична частина.* Основні характеристики суден: плавучість, остійність, непотоплюваність, керованість, геометрія корпусу. Типи суден. Будова суден. Форма корпусу судна, теоретичне креслення: шпангоути, батокси, ватерлінії.

## **3. Матеріали, інструменти та обладнання (12 год.)**

*Теоретична частина.* Фізико-технічні властивості матеріалів для моделювання. Інженерні принципи конструювання: критерії підбору матеріалів для виготовлення моделі, технології обробки матеріалів, технології з'єднання деталей. Технологія термічного різання й розкроювання матеріалів (лазерне різання). Технологія 3D-друку.

Інструменти та обладнання: призначення, прийоми роботи, техніка безпеки.

*Практична частина.* Мінідослідження «Що може 3D-принтер?» «Що може Верстат лазерного різання?» (за вибором – за матеріалами Інтернет-мережі).

Дослідження властивостей матеріалів, які використовуються в судномоделюванні, з урахуванням таких факторів як вага, плавучість і міцність. Підбір матеріалів для виготовлення деталей моделі. Оброблення та з'єднання матеріалів за допомогою інструментів та обладнання.

## **4. Основи креслення (6 год.)**

*Теоретична частина.* Види креслень. Основні лінії креслення: типи, призначення, товщина. Масштаби. Креслярське приладдя.

Основи комп'ютерної графіки. Поняття: 2D-графіка, 3D-моделювання, цифрова 3D-модель та 3D-сканування.

Креслення судна. Теоретичні креслення корпусу судна: шпангоути, батокси, ватерлінії. Робочі ескізи та креслення.

*Теоретична частина.* Міні дослідження на тему (за вибором): «2D-графіка», «3D-моделювання» (за матеріалами Інтернет-мережі).

## **5. Корпус моделі (24 год.)**

*Теоретична частина.* Фізична природа опору рухові судна. Типові форми носової та кормової частин суден. Корпус моделі: призначення; будова; теоретичне креслення; шаблони; матеріали; інструменти та обладнання; технологія виготовлення (у тому числі 3D-друк і лазерне різання), обробка та з'єднання деталей; монтаж.

*Практична частина.* Проведення експериментів для демонстрації впливу опору води на різні форми корпусу судна. Ознайомлення з теоретичним кресленням корпусу моделі. Виготовлення шаблонів (у тому числі з використанням лазерного різання). Комплектування матеріалів та інструментів. Виготовлення (у тому числі 3D-друк та лазерне різання) й обробка деталей корпусу. Складання, шпаклювання та оброблення корпусу.

## **6. Ходова частина моделі (18 год.)**

*Теоретична частина.* Засоби забезпечення руху судна. Види суднових рушіїв.

Ходова частина моделі: призначення, будова, робочі креслення, шаблони, матеріали, інструменти та обладнання, технологія виготовлення, оброблення та з'єднання деталей, монтаж.

*Практична частина.* Ознайомлення з робочими кресленнями ходової частини моделі. Підбір матеріалів, інструментів та обладнання. Виготовлення деталей. Монтаж деталей ходової частини та уклеювання в корпус моделі. Перевірка придатності до роботи ходової частини моделі.

## **7. Надбудова моделі (87 год.)**

*Теоретична частина.* Архітектурно-конструктивні типи суден. Надбудова моделі: призначення; будова (пристрої, механізми та обладнання); креслення; шаблони; матеріали; інструменти та обладнання; технологія виготовлення (у тому числі 3D-друк та лазерне різання), обробки та з'єднання деталей; монтаж.

*Практична частина.* Виготовлення надбудови моделі: вивчення креслень; виконання робочих ескізів та шаблонів надбудови моделі (пристроїв, механізмів та обладнання); розроблення конструкції та послідовності складання; комплектування матеріалів, інструментів та обладнання; виготовлення (у тому числі 3D-друк та лазерне різання), оброблення та з'єднання деталей; монтаж. Перевірка на відповідність кресленью Перевірка дієздатності механізмів та обладнання.

## **8. Фарбування та складання моделі (9 год.)**

*Теоретична частина.* Кольори суден різних типів. Види клеїв, фарб, ґрунтів і розчинників.

Технологія фарбування та складання моделі: послідовність; підготовка поверхні деталі; матеріали, інструменти та обладнання; оздоблення (леєрна огорожа, написи тощо); техніка безпеки.

*Практична частина.* Підготовка поверхонь корпусу та деталей моделі до фарбування. Комплектування клеїв, фарб, ґрунтів, розчинників.; інструментів та обладнання. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі. Перевірка на відповідність кресленню.

## **9. Системи радіокерування (6 год.)**

*Теоретична частина.* Призначення та принцип дії систем радіокерування. Загальний вигляд елементів систем радіокерування.

Радіоапаратура (комплект), виконавчі механізми (сервоприводи, регулятори швидкості тощо). Конструкція приводів і кріплення виконавчих механізмів. Програмування радіоапаратури. Елементи живлення систем радіокерування.

*Практична частина.* Встановлення елементів живлення. Підключення до приймача виконавчих механізмів. Перевірка придатності до роботи систем

радіокерування моделлю. Налаштування виконавчих механізмів.

### **10. Налаштування моделі (9 год.)**

*Теоретична частина.* Будівельні вимоги до моделей. Види недоліків і методи їх усунення.

*Практична частина.* Тестування моделі. Виявлення, оцінювання та усунення недоліків. Регулювання моделі на воді.

### **11. Тренувальні запуски моделей (15 год.)**

*Теоретична частина.* Технічні прийоми керування моделлю.

*Практична частина.* Відпрацювання стійких навичок керування моделлю.

### **12. Змагання з судномодельного спорту (21 год.)**

*Теоретична частина.* Правила проведення змагань. Класи моделей. Дистанції. Документація моделі.

Правила поведінки та техніка безпеки під час проведення тренувань і змагань на воді. Правила поведінки на стартовому містку.

*Практична частина.* Участь у конкурсах та організаційно-масових заходах закладу освіти. Підготовка та участь у виставках технічної творчості, змаганнях і конкурсах. Експерсії.

### **Підсумок (3 год.)**

*Теоретична частина.* Підбиття підсумків.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати і розуміти:*

- типи суден;
- види суднових рушіїв;
- поняття про морехідні якості моделі;
- види креслень;
- загальну технологію виготовлення моделі;
- властивості матеріалів для виготовлення моделей;
- технологію обробки матеріалів, пов'язаних із виготовленням моделей;
- прийоми роботи і правила користування інструментами та обладнанням;
- основи комп'ютерної графіки;
- методи з'єднання деталей;
- призначення та принцип дії систем радіокерування;
- загальні правила змагань моделей;
- правила техніки безпеки під час роботи з інструментами та обладнанням;
- правила поведінки у судномодельній лабораторії, басейні та біля водоймищ;
- техніку безпеки під час проведення тренувань і змагань на воді.

*Вихованці мають уміти і застосовувати:*

- користуватися вимірювальними та креслярськими інструментами;



- користуватися паяльником;
- користуватися столярними та слюсарними інструментами;
- читати прості креслення;
- робити робочі ескізи;
- креслити деталі на заготовці;
- обробляти та з'єднувати деталі з різних матеріалів;
- перевіряти на відповідність кресленню;
- підготовляти поверхні до фарбування;
- виконувати фарбувальні роботи;
- користуватися елементами живлення;
- налаштувати системи радіокерування.

*Вихованці мають набути досвід:*

- виконання простих креслень за допомогою вимірювальних і креслярських інструментів;
- з'єднання деталей різними методами;
- фарбування корпусу та деталей моделі;
- перевірки на відповідність кресленню;
- самостійного виготовлення моделей;
- підключення елементів живлення;
- налаштування та випробування моделі;
- участі у виставках, змаганнях і конкурсах.

### Основний рівень, другий рік навчання НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№	Тема	Кількість годин		
		теоретичних	практичних	усього
1.	Вступ	3	–	3
2.	Морехідні якості суден	3	-	3
3.	Матеріали, інструменти та обладнання	6	6	12
4.	Основи креслення	3	3	6
5.	Корпус моделі	3	21	24
6.	Ходова частина моделі	6	12	18
7.	Надбудова моделі	12	75	87
8.	Фарбування та складання моделі	3	6	9
9.	Системи радіокерування	3	3	6
10.	Налаштування моделі	3	6	9
11.	Тренувальні запуски моделей	3	12	15
12.	Змагання з судномодельного спорту	3	18	21
13.	Підсумок	3	–	3
<b>Разом:</b>		<b>54</b>	<b>162</b>	<b>216</b>

## ЗМІСТ ПРОГРАМИ

### 1. Вступ (3 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 техніки безпеки.

### 2. Морехідні якості суден (3 год.)

*Теоретична частина.* Морехідні якості суден: плавучість, остійність, непотоплюваність, морехідність, ходовість, керованість. Головні розміри судна. Реактивні та активні судові рушії.

### 3. Матеріали, інструменти та обладнання (12 год.)

*Теоретична частина.* Фізико-технічні властивості матеріалів для моделювання. Інженерні принципи конструювання: критерії підбору матеріалів для виготовлення моделі, технології обробки матеріалів, технології з'єднання деталей. Технологія термічного різання й розкроювання матеріалів (лазерне різання). Технологія 3D-друку. Програмне забезпечення для проєктування лазерного різання та 3D-друку.

Інструменти та обладнання: призначення, прийоми роботи. Принцип дії свердлильного верстата. Правила техніки безпеки під час роботи з інструментами та обладнанням.

*Практична частина.* Ознайомлення з роботою 3D-принтера, верстата лазерного різання тощо. Мінідослідження «Програмне забезпечення для проєктування лазерного різання та 3D-друку» (за вибором – за матеріалами Інтернет-мережі).

Підбір матеріалів для виготовлення деталей моделі. Оброблення та з'єднання матеріалів за допомогою інструментів та обладнання. Відпрацювання навичок роботи з інструментами та обладнанням.

### 4. Основи креслення (6 год.)

*Теоретична частина.* Масштаби креслень: призначення, види та позначення. Методи проєціювання. Основи виконання робочих креслень. Креслення судна. Система координат теоретичного креслення у суднобудуванні. Креслярське приладдя.

Основи комп'ютерної графіки, програмне забезпечення.

*Теоретична частина.* Мінідослідження на тему: «Найкращі безкоштовні програми для 2D-графіки та 3D-моделювання» (за матеріалами Інтернет-мережі).

Виконання теоретичних і робочих креслень.

### 5. Корпус моделі (24 год.)

*Теоретична частина.* Поняття гідродинамічного опору води руху судна. Способи наближеного розрахунку опору води. Типові форми носової та

кормової частин суден. Корпус моделі: призначення; будова; теоретичне креслення; шаблони; матеріали; інструменти та обладнання; технологія виготовлення (у тому числі 3D-друк та лазерне різання), обробки та з'єднання деталей; монтаж.

*Практична частина.* Розроблення теоретичних і робочих креслень корпусу моделі. Виготовлення шаблонів. Підбір матеріалів та інструментів. Виготовлення та обробка деталей корпусу. Складання, шпаклювання й обробка корпусу.

### **6. Ходова частина моделі (18 год.)**

*Теоретична частина.* Засоби забезпечення руху судна. Види суднових рушіїв. Ефективність суднового рушія.

Ходова частина моделі: призначення; будова; робочі креслення; шаблони; матеріали; інструменти та обладнання; технологія виготовлення, обробки та з'єднання деталей; монтаж.

*Практична частина.* Розроблення конструкції та виконання робочих креслень ходової частини моделі. Комплектування матеріалів, інструментів та обладнання. Виготовлення деталей. Монтаж деталей ходової частини та уклеювання в корпус моделі. Перевірка придатності до роботи ходової частини моделі.

### **7. Надбудова моделі (87 год.)**

*Теоретична частина.* Архітектурно-конструктивні типи суден. Надбудова моделі: призначення; будова (пристрої, механізми та обладнання); креслення; шаблони; матеріали; інструменти та обладнання; технологія виготовлення (у тому числі 3D-друк та лазерне різання), обробка та з'єднання деталей; монтаж.

*Практична частина.* Виконання робочих креслень пристроїв, механізмів та обладнань надбудови моделі. Розроблення конструкції та послідовності складання пристроїв, механізмів та обладнання надбудови моделі. Комплектування матеріалів, інструментів та обладнання. Виготовлення, оброблення та з'єднання деталей пристроїв, механізмів та обладнання надбудови моделі. Монтаж. Перевірка на відповідність кресленню. Перевірка дієздатності механізмів.

### **8. Фарбування та складання моделі (9 год.)**

*Теоретична частина.* Кольори суден різних типів. Види клеїв, фарб, ґрунтів та розчинників.

Технологія фарбування та складання моделі: послідовність; підготовка поверхні деталі; матеріали, інструменти та обладнання; оздоблення (леерна огорожа, написи тощо); техніка безпеки.

*Практична частина.* Підготовка поверхонь корпусу та деталей моделі до фарбування. Комплектування клеїв, фарб, ґрунтів і розчинників. Підбір інструментів та обладнання. Фарбування корпусу та деталей моделі. Складання моделі. Перевірка на відповідність кресленню.

### **9. Системи радіокерування (6 год.)**

*Теоретична частина.* Призначення та принцип дії систем радіокерування. Радіоапаратура (комплект), виконавчі механізми (сервоприводи, регулятори швидкості тощо). Конструкція приводів і кріплення виконавчих механізмів. Програмування радіоапаратури. Мікшування каналів. Фейлсейв (Fail Safe). Правила використання елементів живлення систем радіокерування.

*Практична частина.* Встановлення елементів живлення. Підключення до приймача виконавчих механізмів. Перевірка придатності до роботи систем радіокерування моделлю. Налаштування крайніх точок (витрат) кутів відхилень виконавчих механізмів.

### **10. Налаштування моделі (9 год.)**

*Теоретична частина.* Будівельні вимоги до моделей. Види недоліків і методи їх усунення.

*Практична частина.* Тестування моделі. Виявлення, оцінювання та усунення недоліків. Регулювання моделі на воді.

### **11. Тренувальні запуски моделей (15 год.)**

*Теоретична частина.* Технічні прийоми керування моделлю.

*Практична частина.* Відпрацювання навичок керування моделлю.

### **12. Змагання з судномодельного спорту (21 год.)**

*Теоретична частина.* Правила проведення змагань. Класи моделей. Дистанції. Документація моделі.

Правила поведінки та техніка безпеки під час проведення тренувань і змагань на воді. Правила поведінки на стартовому містку.

*Практична частина.* Участь у конкурсах та організаційно-масових заходах закладу освіти. Підготовка та участь у виставках і конкурсах технічної творчості. Участь у змаганнях. Експерсії.

### **13. Підсумок (3 год.)**

*Теоретична частина.* Підбиття підсумків.

## **ПРОГНОЗОВАНИЙ РЕЗУЛЬТАТ**

*Вихованці мають знати та розуміти:*

- класи моделей;
- морехідні якості суден;
- головні розміри судна;
- властивості матеріалів, пов'язаних із виготовленням моделі;
- методи з'єднання деталей;
- принцип дії свердлильного верстата;
- основи комп'ютерної графіки;
- технологію обробки матеріалів, пов'язаних із виготовленням моделі;
- послідовність виготовлення деталей відповідно до креслення;

- правила змагань;
- правила техніки безпеки під час роботи з інструментами та обладнанням;
- правила поведінки в судномодельній лабораторії, басейні та біля водойм;
- техніку безпеки під час проведення тренувань і змагань на воді.

*Вихованці мають уміти та застосовувати:*

- організувати робоче місце;
- обирати матеріали для виготовлення деталей моделі;
- обирати технологію виготовлення деталей;
- визначати порядок складання деталей моделі та моделі в цілому;
- користуватися вимірювальними та креслярськими інструментами;
- користуватися паяльником;
- користуватися столярними та слюсарними інструментами;
- обробляти та з'єднувати деталі з різних матеріалів;
- читати та виконувати робочі креслення;
- налаштувати апаратуру радіокерування моделлю;
- користуватися елементами живлення;
- виконувати фарбувальні роботи.

*Вихованці мають набути досвід:*

- проведення мінідосліджень за матеріалами Інтернет-мережі;
- виконання робочих креслень за допомогою вимірювальних і креслярських інструментів;
- монтажу деталей моделі відповідно до креслень;
- самостійного виготовлення моделі відповідно до креслень;
- налаштування та випробування моделі;
- участі у виставках, змаганнях і конкурсах.

## **ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА**

1. 3D-servise. – Режим доступу: <https://www.3ds.com.ua/> (дата звернення: 04.12.2023). – Назва з екрана.
2. Ashey M. Basics of Ship Modeling. / The Illustrated Guide. – Kalmbach Books, 2000. – 114 p. ISBN-10 : 0890243727, ISBN-13 : 978-0890243725
3. Ball N., Stephens S. Navy Board Ship Models. – Seaforth Publishing, 2018. – 252 с. – ISBN: 978-1526701114
4. Gene Johnson, Ship Model Building Paperback – Cornell Maritime Pr/Tidewater Pub; Revised edition, 2009. – 320 p. – ISBN-10: 0870333690, ISBN-13: 978-0870333699.
5. Hugh Bright, The Complete Marine Radio Control Manual Paperback. – Naval Inst Pr, 2005. – 192 p. ISBN-10 : 1591141257, ISBN-13 : 978-1591141259.
6. Ian Williams, Making Fast Electric Model Power Boats Paperback. – Crowood Press Ltd., 2023. – 144 p. – ISBN-10 : 071984259X, ISBN-13 : 978-0719842597.
7. John Into, Fundamentals of Model Boat Building: The Hull Hardcover –

- Illustrated. – Schiffer Publishing Ltd (US); Illustrated edition, 2011. – 160 p. – ISBN-10: 0764331051, ISBN-13: 978-0764331053.
8. Manfred-Dieter Kotting, Moderne Fernsteuerungen für RC-Flugmodelle: Empfänger, Servos, Zubehör. 2,4 GHz und 35/40 MHz. – VTH Verlag Baden-Baden 2000. – ISBN 978-3881807807
  9. Orazio Curti. Il grande libro dei modelli navali: Enciclopedia del modellismo / O. Curti. – Ugo Mursia Editore, 2010. – 584 p. ISBN-10 : 8842547034, ISBN-13 : 978-8842547037.
  10. Rolf Hoeckel, Modellbau von Schiffen des 16. und 17. Jahrhunderts / Bearbeitet und herausgegeben von Lothar Eich. – Hinstorff Verlag, 2012. – 114 S. ISBN 978-3-356-01463-1
  11. Дремлюга А. И. Юному судомоделисту : научно-популярная литература / А. И. Дремлюга, Л. П. Дубина. – К., 1983. – 168с.
  12. Збірник матеріалів зимової дистанційної сесії «STEM-школа – 2020» / укладачі: І. П. Василяшко, Н. І. Гущина, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева — К. : Видавничий дім «Освіта», 2020. – 106 с. – ISBN 978-066-983-144-6
  13. Илия Бойчев, От галерата до ракетносеца. – София : Техника, 1982. – 186 с.
  14. Илия Бойчев, Панайот Колев, Пионер-корабомоделист. – София : Техника, 1982. – 272 с.
  15. Илия Тодоров, Георги Воденичаров Кораби и корабни модели. – София : Техника, 1981. – 212 с.
  16. Інженерна графіка: креслення, комп'ютерна графіка : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / А. П. Верхола [и др.] ; ред. А. П. Верхола. – К. : Каравела, 2006. – 304 с. : іл. – (Вища освіта в Україні). – Терминолог. слов.: с. 293-302. – Бібліогр.: с. 303. – ISBN 966-8019-35-0.
  17. Казарезов, А. Я. Проективання пристроїв і систем підводних апаратів : навч. посібник. Ч. 1 / А. Я. Казарезов, А. Ф. Галь, С. М. Пишнев ; НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2005. – 164 с.
  18. Комп'ютерна графіка. Навчальний посібник / М. Ф. Пічугін, І. О. Канкін, В. В. Воротніков ; Рекомендовано МОН України. – ЦУЛ, 2019. – 346 с. – ISBN 978-617-673-181-8
  19. Навчальні програми з позашкільної освіти. Науково-технічний напрям / за ред. Шкури Г. А., Ніколайко Н. Ю., – К. : УДЦПО, 2018. – В. 3. – 117 с.
  20. Перестюк І. Титанік та інші. Лайнери з легенди. – К. : Зелений пес, 2004.– 184 с.
  21. Перестюк, І. Ю. Майстрам малого флоту : посібник для судомоделістів : для середнього та старшого шкільного віку / І. Ю. Перестюк. – К. : Веселка, 1983. – 136 с. : ил. – (в опр.)
  22. Пишнев С. М. Архітектура і дизайн суден : навч. посібник / С. М. Пишнев ; НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2009. – 148 с.
  23. Правила класифікації та побудови морських суден. В 4 т. Т. 1 / уклад. А. О. Білокурець, В. В. Зайцев, Г. В. Єгоров, В. Ф. Квасницький, В. В. Козляков, К. В. Костенко, О. І. Кротов, Є. Г. Оберемок, О. С. Охрименко, В. О. Платонов, Г. Ф. Романовський, В. В. Севрюков, В. І. Тонюк, Г. В. Шарун ; під

- заг. ред. В. В. Севрюкова. – К. : Регістр судноплавства України, 2002. – 362 с.
24. Проектування пристроїв і систем підводних апаратів : навч. посібник. У 5 ч. Ч. 2 / А. Я. Казарезов, А. Ф. Галь, С. М. Пишнев, М. О. Дубіна ; НУК ім. адмірала Макарова. – Миколаїв : НУК, 2009. –128 с.
25. Сизов В. Г. Теория корабля : Учебн. пособ. / Одесск. национальн. морская акад. – Одесса : ФЕНЖС, 2003. – 284 с. ISBN 966-8289-31-5.
26. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с. ISBN 978-617-7734-14-6
27. Якорно-швартовное устройство : учеб. пособие / В. В. Зайцев, А. Е. Еганов, Ю. Н. Коробанов, Э. В. Тольшев, Вал. В. Зайцев. – Николаев : Изд-во «Шамрай», 2002. – 163 с.

Додаток до навчальної програми  
з позашкільної освіти  
«Судномодельовання»

### ОРИЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Найменування обладнання	Кількість
Верстат свердлильний (настільний)	1 шт.
Електроточило	1 шт.
Верстат «Умілі руки»	2 шт.
Верстат токарний	1 шт.
Верстат фрезерний	1 шт.
3D-принтер	1 шт.
Верстат лазерного різання по деревині	1 шт.
Верстат лазерного різання по металу	1 шт.
Аерограф	1 шт.
Електролобзик	1 шт.
Електродріль	1 шт.
Пристрій-ножівка до електродриля	1 шт.
Пристрій шліфувальний до електродриля	1 шт.
Набір свердел	1 наб.
Пилосос	1 шт.
Компресор	1 шт.
Ножі (складані, скальпелі, НМ-1)	15 шт.
Рубанки	5 шт.
Лобзики (з пилками)	15 компл.
Ножівки по дереву (різні)	3 шт.
Ножівка по металу	2 шт.
Ножівка-шлицівка	1 шт.
Ножиці ричажні	1 шт.
Ножиці	15 шт.
Напилки (різні)	30 шт.
Надфілі (набір)	5 шт.
Пінцет	5 шт.
Лещата (малогабаритні)	5 шт.
Молотки (50–100 г)	5 шт.
Плоскогубці	5 шт.
Круглогубці	5 шт.
Гострогубці	5 шт.
Викрутки	5 шт.
Кусачки	4 шт.
Зубило	2 шт.
Кернер	2 шт.



Набір різьбонарізного інструменту	2 наб.
Набір радіомонтажний	1 наб.
Електропаяльник	3 шт.
Дриль ручний (з набором свердел)	1 шт.
Бруски для заточування	2 шт.
Лінійки 500 мм (дерев'яні, металеві)	15 шт.
Лінійка металева 300 мм	10 шт.
Лінійка металева 500 мм	5 шт.
Лінійка металева 1000 мм	1 шт.
Набір лекал	1 шт.
Набір креслярського інструменту	1 шт.
Циркулі (учнівські)	15 шт.
Циркуль для розмітки	1 шт.
Циркуль пропорційний	1 шт.
Штангенциркуль (учнівський)	5 шт.
Рулетка	1 шт.
Різьбомір	1 шт.
Транспортир	15 шт.
Штангенрейсмус	1 шт.
Мікрометр	1 шт.
Терези з рівновагами	1 шт.
Косинець слюсарний	5 шт.
Кутомір слюсарний	1 шт.
Олівці, гумки, копіювальний папір, пензлі	15 шт.